

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS APLICADAS A EDUCAÇÃO - CCAE
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS EXATAS - DCX
LICENCIATURA EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO

**ACESSIBILIDADE VIRTUAL: Um Estudo sobre a
Acessibilidade, a Usabilidade e a Comunicabilidade em
portais Institucionais Federais.**

LEONARDO RODRIGUES DE ALMEIDA
Orientador: Prof. D. Sc. Mariano Castro Neto

RIO TINTO - PB
2016

LEONARDO RODRIGUES DE ALMEIDA

**ACESSIBILIDADE VIRTUAL: Um Estudo sobre a
Acessibilidade, a Usabilidade e a Comunicabilidade em
Portais Institucionais Federais.**

Monografia apresentada para obtenção do título de Licenciado à banca examinadora no Curso de Licenciatura em Ciências da Computação do Centro de Ciências Aplicadas e Educação (CCAEE), Campus IV da Universidade Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. D. Sc. Mariano Castro Neto.

RIO TINTO - PB
2016

A447a Almeida, Leonardo Rodrigues de.
Acessibilidade virtual: um estudo sobre a acessibilidade, a usabilidade e a comunicabilidade em portais institucionais federais. / Leonardo Rodrigues de Almeida. – Rio Tinto: [s.n.], 2016.
70 f.; il.-

Orientador (a): Prof. Dr. Mariano Castro Neto.
Monografia (Graduação) – UFPB/CCAIE.

1. Acessibilidade - avaliação. 2. Usabilidade - web. 3. Ciência da computação.

UFPB/BS-CCAIE

CDU: 004.43(043.2)

LEONARDO RODRIGUES DE ALMEIDA

**ACESSIBILIDADE VIRTUAL: Um Estudo sobre a
Acessibilidade, a Usabilidade e a Comunicabilidade em
Portais Institucionais Federais.**

Trabalho de Conclusão de Curso submetido ao Curso de Licenciatura em Ciências da Computação da Universidade Federal da Paraíba, Campus IV, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de LICENCIADO EM CIÊNCIAS DA COMPUTAÇÃO.

Assinatura do autor: Leonardo Rodrigues de Almeida

APROVADO POR:

Mariano Castro Neto
Orientador: Prof. D. Sc. Mariano Castro Neto
Universidade Federal da Paraíba – Campus I

Ana Liz Souto Oliveira de Araújo
Prof.^a M.Sc. Ana Liz Souto Oliveira de Araújo
Universidade Federal da Paraíba – Campus IV

Marcelle Batista Martins
Prof.^a M. Sc. Marcelle Batista Martins
Universidade Federal da Paraíba – Campus I

RIO TINTO - PB
2016

Aos amigos, colegas e professores, minha eterna gratidão por compartilhar comigo seus conhecimentos.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por me dar forças para não desistir nos momentos mais difíceis e que hoje me permite alcançar este objetivo. Aos meus pais, Joana Almeida e Pedro Augusto (*In Memoriam*), a minha tia Severina Rodrigues por estarem comigo em todos os momentos dessa longa caminhada, me incentivando e apoiando nas minhas escolhas e por todo o amor, dedicação e carinho.

A minha amada Roneide Brito pelo seu carinho, amor, ensinamentos, apoio e todo auxílio dedicado durante todo este trabalho e boa parte da minha jornada acadêmica.

Aos meus amigos Adriano Patrício da Silva, Álisson de Lima Farias, Alayse Lourenço de Sousa, Fagner da Silva Martins, Jefferson Simplicio dos Santos e Rozimar Rodrigues de Brito pelas noites de estudo que passamos juntos e cada dificuldade que superamos para podermos alcançar nosso objetivo.

Agradeço aos professores PhD. Paulo Roberto Palhano Silva e D. Sc. Lusival Antônio Barcellos por toda orientação durante minha graduação e ajuda que me foram dados, pelas suas amizades e apoio nos diversos projetos que trabalhamos juntos.

Ao meu orientador o D. Sc. Mariano de Castro Neto, por toda ajuda e pelo tempo que me dedicou durante a realização deste trabalho ajudando a desenvolvê-lo além das minhas expectativas.

Enfim, a todos que contribuíram de alguma maneira para que eu conseguisse alcançar essa primeira etapa na carreira acadêmica. Deixo registrado o meu muito obrigado.

“A pergunta, não é “O que seria de nós sem a tecnologia?” e sim, “O que já foi de nós sem a tecnologia?” (Julien Campodonico)

RESUMO

O uso cada vez mais crescente da Web contribuiu significativamente para a disseminação da “Sociedade da Informação”, na qual pessoas, organizações e instituições educacionais são fortemente dependentes dessa tecnologia. Em relação a esse acontecimento, faz-se necessário que os sistemas Web ofereçam a possibilidade de acesso a qualquer tipo de usuário, independente deste ter alguma deficiência ou não. Os Portais de Instituições Educacionais possuem grande responsabilidade de tornar acessível o seu conteúdo e informações a toda a comunidade. Apesar dessa necessidade e da existência de legislação específica para instituições federais, ainda há muitos problemas com a acessibilidade desses Websites. Desta forma, é necessário que sejam feitas avaliações para identificar os problemas de acessibilidade que podem ser encontrados, por pessoas com deficiência para que possam ser corrigidos. A proposta deste trabalho foi a de efetuar uma pesquisa aplicada com a realização de avaliações de seis portais de Instituições Federais de Ensino Superior. As avaliações foram realizadas na modalidade automática utilizando as recomendações do Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) e do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico (eMAG). Nas páginas selecionadas para a avaliação foi verificado que as mesmas não estão adequadas nem sequer para o nível mínimo recomendado. Os resultados mostraram problemas na acessibilidade de imagens, conteúdo multimídia, links, entre outros. Ao final apresenta-se como contribuição um levantamento dos tipos de problemas e sugestões para correções que poderão ser utilizados para adequação e melhoria de acesso dos portais. Os problemas encontrados durante a realização da pesquisa demonstram que o trabalho de adequação é necessário para que a instituição federal esteja em conformidade com requisitos estipulados pela legislação brasileira e para que ofereça o acesso adequado aos portadores de necessidades especiais.

Palavras-chave: Acessibilidade Web, Avaliação dos Portais, Design Universal.

ABSTRACT

Use increasingly growing Web has contributed significantly to the spread of the "Information Society", in which people, organizations and educational institutions are heavily dependent on this technology. Regarding this event, it is necessary that the Web systems offer the possibility of access to any type of user, independent of having a disability or not. Portals Educational institutions have great responsibility to make available the content and information to the entire community. Despite this need and the existence of specific legislation for federal institutions, there are still many problems with the accessibility of these Web sites. Thus, we need to be made assessments to identify accessibility problems that may be encountered by people with disabilities so they can be fixed. The purpose of this study was to perform a search applied to conducting assessments six portals of Federal Institutions of Higher Education. The evaluation was performed in the automatic modes using the recommendations of the Web Content Accessibility Guidelines 2.0 (WCAG 2.0) and the Electronic Government Accessibility Model (EMAG). In the pages selected for the evaluation it was verified that they are not suitable even for the minimum recommended level. The results showed problems in the accessibility of images, multimedia content, links, among others. At the end it appears as contribution a survey of the types of problems and suggestions for corrections that may be used for adjustment and improvement of access portals. The problems encountered during the research show that the adaptation work is necessary for the federal institution complies with requirements stipulated by Brazilian law and to provide adequate access to the handicapped.

Keywords: Web Accessibility, the Portals Evaluation Universal Design.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Segundo princípio do <i>Design Universal</i> – Uso flexível	8
Figura 2 - Terceiro princípio do <i>Design Universal</i> – Simples e intuitivo	8
Figura 3 - Quarto princípio do <i>Design Universal</i> – Informação perceptível	9
Figura 4 - Ferramenta automática <i>TAW</i>	23
Figura 5 - Relatório detalhado da ferramenta <i>TAW</i>	24
Figura 6 - Portal da UFRGS	24
Figura 7- Relatório detalhado do Portal da UFRGS	25
Figura 8- Portal da UNIFESP	26
Figura 9 - Relatório detalhado do Portal da UNIFESP	26
Figura 10 - Portal da UNB	28
Figura 11- Relatório detalhado do Portal da UNB	28
Figura 12- Portal da UFC	30
Figura 13 - Relatório detalhado do Portal da UFC	30
Figura 14 - Portal da UFPB	32
Figura 15 - Relatório detalhado do Portal da UFPB	32
Figura 16- Portal da UFPA	34
Figura 17- Relatório detalhado do Portal da UFPA	34
Figura 18 - Ausência de texto alternativo nas imagens	44
Figura 19 - Vídeo de notícias da TV universitária em execução	45
Figura 20 - Abreviações da página inicial do portal da IFES	46
Figura 21 - Exemplo de uso do elemento "abbr"	47
Figura 22 - Ausência de ajuda contextualizada na página inicial do portal da IFES	48
Figura 23 - Links na página Centros de Ensino do portal da UFPB	49

LISTA DE SIGLAS

eMAG	Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico
IFES	Instituições Federais de Ensino Superior
ISO	International Standards Organization
RENAPI	Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais
SLTI	Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação
W3C	World Wide Web Consortium
WAI	Web Accessibility Initiative
WCAG	Web Content Accessibility Guidelines
XHTML	eXtensible Hypertext Markup Language
HTML	HyperText Markup Language

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Resultados da avaliação (UFRGS)	39
Quadro 2: Resultados da avaliação (UNIFESP)	41
Quadro 3: Resultados da avaliação (UNB)	43
Quadro 4: Resultados da avaliação (UFC)	45
Quadro 5: Resultados da avaliação (UFPB)	47
Quadro 6: Resultados da avaliação (UFPA)	49

SUMÁRIO

RESUMO.....	VIII
ABSTRACT.....	IX
LISTA DE FIGURAS.....	X
LISTA DE QUADROS	XII
1 INTRODUÇÃO.....	1
1.1 APRESENTAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO TEMA.....	3
1.2 OBJETIVO GERAL.....	4
1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
1.4 JUSTIFICATIVA.....	5
1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO	6
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	7
2.1 <i>DESIGN</i> UNIVERSAL.....	7
2.2 USABILIDADE X ACESSIBILIDADE X COMUNICABILIDADE	ERRO! INDICADOR NÃO
DEFINIDO.	
2.3 ACESSIBILIDADE	12
2.3.1 ACESSIBILIDADE DIGITAL E NA WEB.....	13
2.3.2 WCAG 1.0 E 2.0.....	14
2.3.3 E-MAG 3.0 E 3.1	18
2.4 TRABALHOS RELACIONADOS	23
3 METODOLOGIA.....	25
4 DESENVOLVIMENTO.....	27
4.1 ACERCA DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE	27
4.2 AVALIAÇÕES DOS PORTAIS.....	28
4.2.1 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS).....	30
4.2.2 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP).....	32
4.2.3 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)	34
4.2.4 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)	36
4.2.5 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)	38
4.2.6 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA).....	40
4.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS	42

4.3.1 SOBRE A AVALIAÇÃO	42
4.4 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS.....	43
4.4.1 IMAGENS.....	43
4.4.2 MULTIMÍDIA	44
4.4.3 ABREVIATURAS	46
4.4.4 AJUDA CONTEXTUALIZADA	48
4.4.5 LINKS	49
5 CONCLUSÃO	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Junior e Almeida (2009), a internet tem se mostrado uma ferramenta poderosa para execução de diversas ações do dia-a-dia. Com isso, segundo Freire (2008) “a globalização do acesso a informações requer uma atenção especial nos projetos de aplicações Web, que se depara com o desafio de atender a diferentes necessidades e restrições dos usuários”.

No processo interação, o usuário emprega um conjunto de fatores como sua habilidade motora, seus sentidos, sua capacidade de percepção e sua capacidade cognitiva, de interpretação e de raciocínio para compreender as respostas do sistema. A interface não poderá impor problemas ao usuário, caso contrário a interação é prejudica (BARBOSA, 2010).

É neste contexto que o termo “acessibilidade” surge. A definição de acessibilidade para a Organização Internacional de Padrões (ISO) aproxima-se de usabilidade (FREIRE, 2012) levando em consideração a extensão dos aspectos da usabilidade a pessoas com deficiência. De acordo com a ISO 9241 padrão em Ergonomia de Sistema de Interação- Humana, parte-11 (International Standards Organization, 1998), a usabilidade é definida como "a medida em que um produto [serviço ou ambiente] pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto de uso especificado."

Segundo Barbosa (2010), isso significa que o sistema não deve ser desenvolvido de forma a atender apenas a uma classe especial de usuários. Um usuário que possui limitações físicas ou perceptuais (como deficiência visual, auditiva e motora), mentais ou de aprendizagem (como analfabetos plenos e analfabetos funcionais) pode encontrar muitas barreiras que dificultam ou o impedem de interagir com o sistema.

Essas limitações podem ser por longo prazo, como aquelas causadas por deficiência congênita ou por alguma doença grave ou temporária. A idade dos usuários é um fator que também influencia suas capacidades físicas, mentais e de aprendizado, como é o caso dos idosos que têm suas capacidades afetadas pelo envelhecimento.

Além dos problemas mencionados anteriormente, existem outros tais como: idiomas, *hardware* e/ou *software* incompatível, problemas no ambiente onde o usuário está, e também o nível de conhecimento e experiência do usuário (MAIA, 2010).

Para Harper e Yesilada (2008) uma das soluções encontradas para amenizar os problemas de acesso ao conteúdo *Web* consiste no uso de recomendações e/ou padrões que auxiliam a promoção da acessibilidade. A partir disso, estudos e técnicas realizados demonstram que, no tocante a observação de regras conhecidas como padrões *Web*, é possível melhorar as páginas para atenderem à nova realidade futura. Os padrões *Web* (*Web standards*) são protocolos e diretivas pesquisados por um consórcio internacional chamado *World Wide Web Consortium (W3C)* com o objetivo de assegurar um crescimento a longo prazo na Internet através do desenvolvimento pleno de suas potencialidades (RIBEIRO, 2006).

O *W3C* é uma referência mundial na definição de tais padrões, uma vez que incentiva o uso de tecnologias e linguagens não proprietárias, de código aberto. As recomendações lançadas pelo *W3C* pretendem, segundo a sua própria definição, fazer com que os benefícios de compartilhamento de comunicação, de informações e de comércio sejam disponíveis para todos independente de equipamentos, dispositivos ou plataformas (RIBEIRO, 2006).

Em dezembro de 2005, o Governo Federal, através do Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão, criou uma cartilha para auxiliar os desenvolvedores web a acessibilizar o conteúdo dos sites governamentais. Essa cartilha foi chamada de eMAG ou Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico, consistindo na principal iniciativa em prol da acessibilidade virtual no Brasil.

Não menos importante o conceito de *Design Universal* se desenvolveu entre os profissionais da área de arquitetura na Universidade da Carolina do Norte - EUA, com o objetivo de definir um projeto de produtos e ambientes para ser usado por todos, na sua máxima extensão possível, sem necessidade de adaptação ou projeto especializado para pessoas com deficiência (CARLETTO e CAMBIAGHI, 2008). O propósito do **desenho universal** é simplificar a vida das pessoas de todas as idades e habilidades, projetando produtos, equipamentos, meios de comunicação,

informações e ambientes usáveis para o maior número de pessoas, considerando-se as variadas situações especiais, sem a necessidade de recorrer a adaptações ou a desenhos especializados (Adaptive Environments, 2008; ENAP, 2007).

1.1 APRESENTAÇÃO E IMPORTÂNCIA DO TEMA

No tocante a acessibilidade virtual, pode-se destacar a acessibilidade na internet como um dos temas mais estudados e difundidos atualmente. A acessibilidade na internet refere-se a sites que estejam disponíveis e acessíveis na web, a qualquer hora, local, ambiente, dispositivo de acesso e por qualquer tipo de usuário. Segundo Zúñica (1999), a acessibilidade na internet pode envolver três grandes áreas:

- **Acessibilidade ao computador:** Envolve ferramentas, equipamentos ou técnicas que facilitam a navegação na web. Nesse grupo, encontram-se *softwares* (por exemplo, *softwares* falantes) e *hardwares* (por exemplo, mouses adaptados);
- **Acessibilidade do navegador:** Esta área trata exclusivamente do *software* utilizado para apresentar o conteúdo de páginas *web*, isto é, o browser ou navegador. Esses *softwares* podem ser genéricos, como o internet Explorer e o Mozilla Firefox, ou ainda, específicos, que oferecem facilidades de acesso a determinados grupos de usuários, como é o caso do navegador Linux para usuários cegos;
- **Acessibilidade no desenvolvimento de páginas web:** Nesta área são estudadas regras e técnicas que devem ser seguidas para a construção de páginas acessíveis. Essas regras determinam como o conteúdo deve ser apresentado em uma página *web*. Elas também determinam como a navegação entre as páginas deve ser realizada, ou seja, como as páginas devem estar ligadas dentro de um site, de forma que facilitem a navegação de todas as pessoas.

Com o intuito de tornar a web acessível a todas as pessoas, o *World Wide Web Consortium (W3C)*, comitê formado por grandes empresas da Internet mundial, criou o *Web Accessibility Initiative (WAI)*, cuja principal atribuição é elaborar e manter um conjunto de regras (recomendações) que, quando seguidas, garantem a construção de sites com conteúdo acessível a todos os tipos de usuários.

Como resultado desse trabalho, o *WAI* publicou, em 1999, um guia com diretrizes para acessibilidade do conteúdo web, chamado *Web Content Accessibility Guidelines (WCAG 1.0)*. Esse documento contém uma série de recomendações técnicas que devem ser seguidas pelos desenvolvedores web para a construção de sites com conteúdo acessível. Recentemente, esse guia foi atualizado, dando origem ao *WCAG 2.0*, consistindo na principal referência mundial em termos de acessibilidade de conteúdo web até o momento.

A partir das informações citadas definiram-se os objetivos gerais e específicos que concretizam a finalidade deste Plano de Trabalho.

1.2 OBJETIVO GERAL

- a) Identificar recursos e analisar critérios de acessibilidade em portais de Instituições de Ensino Superior propondo melhorias.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Descrever conceito e princípios do *Design Universal*;
- b) Apresentar modelos de usabilidade web a partir da *World Wide Web Consortium (W3C)*;
- c) Relacionar conjuntos de diretrizes específicas para a acessibilidade virtual na internet **WCAG** e **eMAG**;

1.4 JUSTIFICATIVA

No Brasil, o primeiro passo para tornar os conteúdos disponíveis na Internet mais acessíveis ocorreu a partir do Decreto 5.296, de 02 de dezembro de 2004 (BRASIL, 2004), que regulamenta as Leis 10.098/00 e 10.048/00. Tal decreto, em seu artigo 47, torna obrigatória a acessibilidade nos sites da administração pública para pessoas com deficiência, garantindo-lhes o pleno acesso às informações disponíveis. Esse decreto torna obrigatório que as entidades governamentais busquem maneiras de acessibilizar o conteúdo *web* de forma padronizada e o mais rápido possível.

A nova versão do Modelo de Acessibilidade do Governo Eletrônico chamada de (*e-MAG 3.0*), foi lançada em setembro de 2011 e desenvolvida por meio da parceria entre o Departamento de Governo Eletrônico, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento, e o Projeto de acessibilidade virtual da Rede de Pesquisa e Inovação em Tecnologias Digitais (RENAPI). Durante a sua elaboração, foram consideradas as contribuições por parte de especialistas e as novas pesquisas na área de acessibilidade à *Web*, bem como as recomendações de acessibilidade voltadas para conteúdo *Web* (*WCAG 2.0*), do *W3C*, mas sempre focadas nas necessidades locais, visando atender as prioridades brasileiras.

Devido a isso, esta pesquisa acadêmica apresenta um estudo que visa identificar os recursos e analisar critérios de acessibilidade em portais de Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) sobre a acessibilidade, a usabilidade e a comunicabilidade no ambiente desses portais com foco em usuários portadores de alguma deficiência, e também aos usuários comuns.

Optou-se pela escolha de portais das Instituições Federais de Ensino Superior devido aos estudantes que estão pleiteando a uma das vagas oferecidas pelos cursos dessas instituições e buscam informações sobre tal em seus respectivos portais, visto que é uma maneira mais simples de obter facilmente essas informações. Em relação ao informado acima deve-se avaliar como está a questão da acessibilidade nesses portais para que possam vir a atender as necessidades dessas pessoas.

As técnicas que serão explanadas ao longo desse trabalho são empregadas para verificar o grau de acessibilidade de um site, como também servem de guia para o desenvolvedor construir sites com um maior grau de acessibilidade.

1.5 ESTRUTURA DO TRABALHO

O capítulo I apresenta a introdução, na qual apresentaremos a importância do tema e os objetivos que regem este trabalho. O capítulo II apresenta a fundamentação teórica no qual este trabalho fundamenta-se, além de trazer uma seção relativa a trabalhos relacionados sobre o tema. O capítulo III apresenta os métodos que foram utilizados para a elaboração deste trabalho. O capítulo IV apresenta os procedimentos que foram desenvolvidos durante a construção do trabalho. Finalmente o Capítulo V apresenta a conclusão obtida com a pesquisa e as conclusões que obtivemos através da análise dos resultados.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 DESIGN UNIVERSAL

O conceito de *Design Universal* desenvolveu-se entre os profissionais da área de arquitetura da Universidade Estadual da Carolina do Norte, nos Estados Unidos, possui o objetivo de beneficiar todas as pessoas, não só aquelas com necessidades especiais, atendendo às necessidades da maior quantidade possível de indivíduos. Dessa forma, pode-se conceber o Desenho Universal como uma forma de gerar ambientes, serviços, produtos e tecnologias utilizáveis equitativamente, oferecendo segurança e autonomia ao maior número de pessoas, sem que haja a necessidade de adaptação ou readaptação (Sonza et al., 2013).

Através do *Design Universal* torna-se possível a conciliação entre inteireza artística ou técnica de um *design* com as necessidades das pessoas, oferecendo a elas um desenho ao qual essas pessoas não sofram nenhuma discriminação, que ao invés de ser elaborado apenas para indivíduos que possuam algum tipo de necessidade especial ou para os idosos, possa ser elaborado com um sentido mais amplo, atendendo não só a esses grupos, mas sim a todos os outros.

As novas e emergentes tecnologias têm sido aliadas no processo cujas palavras-chave são o conforto, a segurança e a flexibilidade, auxiliando no desenvolvimento de produtos, ambientes e serviços que caminhem na direção do atendimento às necessidades de pessoas de todas as idades, habilidades e tamanhos (Sonza et al., 2013).

Segundo o Centro de Desenho Universal (The Center for Universal Design) (2008), da Universidade Estadual da Carolina do Norte, o desenho universal é sustentado por sete princípios (1º Uso equiparável, 2º Uso flexível, 3º Simples e intuitivo, 4º Informação perceptível, 5º Tolerância ao erro, 6º Pouca exigência de esforço físico e o 7º Tamanho e espaço para acesso e uso), sendo que para este trabalho iremos explicitar apenas os respectivos princípios (Em ordem crescente):

2º Uso flexível: Acomoda um grande leque de habilidades e preferências individuais, oferecendo opções de diferentes formas de uso. Proporciona acesso e uso tanto para destros quanto para canhotos. Facilita a precisão

do usuário e oferece adaptação ao seu ritmo. Pode-se citar como exemplos um computador completo, contendo uma interface especializada, ou um leitor de tela instalado, ou até mesmo um mouse que pode ser utilizado por destros e canhotos (Figura 1);

Figura 1 - Segundo princípio do *Design Universal* – Uso flexível
Fonte: Gabrilli (2011)



3º Simples e intuitivo: Proporciona utilização de fácil compreensão, independente da experiência do usuário, de seu conhecimento, habilidades linguísticas ou grau de concentração, eliminando complexidade desnecessária. Assim, considera as expectativas e intuição dos usuários, acomodando um amplo leque de níveis de escolaridade. Organiza as informações de acordo com sua importância e oferece mecanismos de alerta e de resposta efetivos durante e após a realização de determinada tarefa. Sanitários com placas informativas para distinguir o feminino do masculino e para informar que também pode ser utilizado por pessoas com deficiência contemplam este princípio (Figura 2);

Figura 2 - Terceiro princípio do *Design Universal* – Simples e intuitivo
Fonte: Gabrilli (2011)



4º Informação perceptível: Comunica efetivamente as informações necessárias, independentemente das condições do ambiente ou habilidades sensoriais do usuário, utilizando diferentes formas de apresentação dessas informações, maximizando sua legibilidade. Além disso, oferece compatibilidade com uma variedade de técnicas ou ferramentas utilizadas por pessoas com limitações sensoriais. Utilizar diferentes formas de comunicação como placas, avisos sonoros, Braille, entre outros, auxilia um projeto a seguir este princípio (Figura 4);

Figura 3 - Quarto princípio do *Design Universal* – Informação perceptível

Fonte: Gabrilli (2011)



A contribuição que o Design Universal traz para o trabalho se mostra no sentido da Acessibilidade Virtual: "que é garantia de mobilidade e usabilidade de recursos computacionais" (SACI, 2005). Logo, se um projeto, serviço, ambiente ou produto for desenvolvido levando-se em conta o conceito de Desenho Universal com relação a Acessibilidade Virtual e seguindo, na medida do possível, os seus princípios, o mesmo poderá ser concebido como acessível, e um número muito maior de pessoas terá a possibilidade de utilizá-lo ou desfrutar de seus benefícios.

Apesar de o Desenho Universal ser sujeito no processo inclusivo que promove a acessibilidade, é preciso ter em mente que tornar tudo acessível para todos ainda é um desafio. Segundo Dias (2003), sempre haverá alguém com uma combinação de graves deficiências, que não será capaz de utilizar determinado produto ou serviço. Sendo assim, um produto não pode ser caracterizado simplesmente como acessível ou não acessível. "Produtos são, na verdade, mais ou menos acessíveis, e devem atender (ou, de preferência, exceder) padrões mínimos de acessibilidade fixados por lei ou norma técnica" (DIAS, 2003).

2.2 USABILIDADE X ACESSIBILIDADE X COMUNICABILIDADE

Segundo Amstel (2006), usabilidade é sinônimo de facilidade de uso. Se um usuário aprende a utilizar um produto com facilidade, rapidez e com índice baixo de erros, significa que esse produto tem boa usabilidade. A usabilidade, como Amstel (2006) explica, é aplicada onde houver uma interface entre um humano e um objeto, seja este objeto físico (por exemplo, uma cafeteira) ou abstrato (por exemplo, um software de computador).

Em relação a um site, o conceito de usabilidade remete-se à facilidade de aprendizado que um usuário adquire enquanto navega nesse site ou acessa as suas informações. Vejamos o seguinte exemplo, o site disponibiliza o acesso às páginas internas por intermédios de links, que podem ser acionados tanto pelo teclado do computador como por um clique de mouse. Nesse caso, ele permite que o usuário utilize mais de um dispositivo de acesso, podendo optar pelo que for mais fácil de se manusear.

A acessibilidade representa não só o direito de acessar a rede de informações, mas também o direito de eliminação de barreiras arquitetônicas, de disponibilidade de comunicação, de acesso físico, de equipamentos e programas adequados, de conteúdo e apresentação da informação em formatos alternativos.

Um conceito utilizado na atualidade é o da usabilidade aplicada à acessibilidade. Pois expande o entendimento de acessibilidade virtual ao mencionar a importância não apenas de se aplicar as recomendações de codificação, como WCAG e e-MAG, mas também de se tornar os ambientes fáceis de serem utilizados por todos. Ou seja, é indispensável "aplicar a usabilidade nos sites para torná-los verdadeiramente acessíveis" (SPELTA, 2003).

O termo "Usabilidade na Acessibilidade", de Amstel (2006), diz que o princípio básico da web é o acesso por qualquer tipo de pessoa e em qualquer lugar. Entretanto, poucos são os sites que seguem esse princípio, ora por incompetência técnica, ora por desinteresse comercial. A maioria dos desenvolvedores de sites ignora boas práticas que viabilizam o acesso à informação (acessibilidade) e seu uso (usabilidade) por pessoas com necessidades especiais.

A usabilidade no tocante a acessibilidade virtual tem como objetivo facilitar aos usuários a realização de determinadas ações utilizando-se um site ou software, independentemente deste usuário ser de terceira idade ou simplesmente leigo, ou ainda possuir alguma deficiência física ou mental.

Não se deve esquecer do princípio da comunicabilidade, que busca a avaliação do processo tácito de comunicação entre designer e usuário, que ocorre por meio da interface, denominado por Leite (2002) de "processo metacognitivo". Para Souza et al. (1999), a comunicabilidade refere-se "à capacidade de os usuários entenderem o design tal como concebido pelos projetistas". Além disso, Souza et al. (1999) destaca que, em sistemas com alta comunicabilidade, os usuários são capazes de responder questões como:

- Para que o sistema serve?
- Qual a vantagem de utilizá-lo?
- Como o sistema funciona?
- Quais os princípios gerais de interação com o sistema?

Já Leite (2002) fornece algumas diretrizes para que o site ou software apresente uma boa comunicabilidade. Estas diretrizes são:

- Naturalidade: Organize a sequência de interações da maneira mais natural possível para o usuário;
- Flexibilidade: Permita alternativas de interações para um mesmo comando;
- Não-modal: Permita ao usuário consultar outras informações durante o comando e depois retornar ao ponto em que estava;
- Perdão: Permita ao usuário corrigir um comando errado ou voltar atrás;
- Unidade: Procure dispor os comandos em uma única janela. Se mais de um comando fizer parte da mesma janela, construa grupos separados;
- Escolha o objeto de interação adequado (aquele com o qual o usuário está familiarizado) para a ação que o usuário deve fazer;
- Utilize rotulação para comunicar a ação do usuário;

- Utilize o vocabulário de domínio do usuário. Evite termos técnicos;

Dessa forma, pode-se concluir que os conceitos de usabilidade e acessibilidade estão relacionados, pois ambos buscam melhorar a satisfação e a eficiência de uso da interface de um software ou site. Já a comunicabilidade deve ser bem elaborada e executada no processo de desenvolvimento de um site, pois se não for utilizada corretamente pode piorar a acessibilidade e a usabilidade de um determinado site.

Por fim, podemos constatar que a usabilidade, a acessibilidade e a comunicabilidade são princípios de certa forma simples, mas que fazem toda a diferença no desenvolvimento de sites mais acessíveis para todos os usuários.

2.3 ACESSIBILIDADE

O conceito de acessibilidade, originalmente, referia-se a Arquitetura e Urbanismo, mas vem sendo associado, segundo Queiroz (2006), como proveniente ou derivado da palavra acesso. No entanto, a acessibilidade contextualizada como conceito técnico ou prático normalmente faz referência às pessoas com deficiência. A aplicação do termo, teve origem na necessidade de transposição de obstáculos arquitetônicos que impediam e impedem o acesso de pessoas deficientes a lugares públicos e de uso comum.

Por outro lado, Trentin (2007) ressalta que a acessibilidade não deve ser associada apenas às necessidades de pessoas com deficiência e sim a todas as pessoas com qualquer tipo de limitação temporária ou permanente. Queiroz (2006) afirma que essa dimensão da acessibilidade tem se tornado mais ampla ao longo do tempo e exemplifica com as calçadas esburacadas que se tornam perigosas para as mulheres grávidas, que não conseguem enxergar os pés. Nesse caso, a gravidez não é reconhecida como deficiência, mas as calçadas não são adequadas para as mulheres grávidas como também não são para os deficientes. Dessa forma, a “acessibilidade diz respeito à qualidade ou falta de qualidade de vida para todas as pessoas.” (QUEIROZ, 2006)

Estendendo a acessibilidade para os setores da arquitetura e do urbanismo, Trentin (2007) ressalta que nos locais onde há escadas deve haver também rampas de acesso e que postes, árvores e telefones públicos devem estar bem

posicionados, a fim de não causar danos às pessoas com deficiência visual. Nos órgãos públicos e bancos deveria haver um atendimento personalizado para deficientes auditivos, por meio da comunicação por libras.

Já nos locais de trabalho, Godinho et al (2004) dizem que a capacidade de uma pessoa com deficiência para executar determinada função depende da natureza das tarefas, da sua formação e dos meios dos quais dispõe. Nos ambientes de trabalho onde as Tecnologias de Informação são onipresentes, as oportunidades para essas pessoas aumentam, já que hoje muitas técnicas contornam as limitações da deficiência, como a internet, por exemplo.

2.3.1 ACESSIBILIDADE DIGITAL E NA WEB

A Parte 171 da ISO 9241 (International Standards Organization, 2008) sobre a acessibilidade de software define acessibilidade como: "A usabilidade de um produto, serviço ambiente, ou facilidade por pessoas com a mais ampla gama de capacidades".

Apesar de indubitavelmente importante, a acessibilidade digital e na Web não é tão simples. As pessoas com deficiências possuem limitações sensoriais e motoras, que devem ser compensadas de alguma forma, a fim de viabilizar o acesso dessas pessoas aos recursos computacionais e, para isso, as organizações necessitam adaptar seu hardware e seus sistemas, a fim fazer com que um computador possa ser usado por pessoas com deficiências (Harrison, 2005). O problema é que essa adaptação requer um conhecimento técnico e pessoas especializadas, o que faz, muitas vezes, que organizações não dediquem os esforços necessários ao processo de acessibilização (Tangarife, 2005).

A definição de "acessibilidade na Web", termo usado neste trabalho, é adaptado a partir das definições da ISO 9241-11 (International Standards Organization, 1998) e ISO 9241-171 (International Standards Organization, 2008), e utilizada por Petrie (2009) como: "A medida em que um produto / site pode ser usado por usuários específicos com deficiência específica para alcançar objetivos específicos com efetividade, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso"

O Centro de Engenharia de Reabilitação em Tecnologias de Informação e Comunicação - CERTIC (2012) descreve a acessibilidade Web como uma facilidade

de acesso e de uso de ambientes e serviços por qualquer pessoa e em diferentes contextos.

As discussões acerca de acessibilidade são, de acordo com Conforto e Santarosa (2002), relacionadas às limitações físicas ou sensoriais dos usuários com deficiência, mas esses aspectos podem trazer benefícios a um número bem maior de usuários, permitindo que os conhecimentos disponibilizados na Web possam estar acessíveis a uma extensão muito maior, sem com isso, prejudicar suas características gráficas ou funcionais. Segundo Barbosa (2010), isso significa que o sistema não deve ser desenvolvido de forma a atender apenas a uma classe especial de usuários.

2.3.2 WCAG 1.0 E 2.0

A publicação final da primeira versão a WCAG 1.0 foi feita em maio de 1999. Cujo os autores dessa versão foram Wendy Chisholm, Gregg Vanderheiden e Ian Jacobs. As recomendações tinham como objetivo a promoção da acessibilidade, segundo os próprios autores. Entretanto, seguindo as recomendações, também seria possível tornar as informações mais organizadas e fáceis de serem encontradas por todos os usuários, independentemente de qualquer condição ou limitação. A WCAG 1.0 encontra-se dividida em 14 diretrizes contendo conceitos gerais sobre uma determinada área do conteúdo web como, por exemplo, legibilidade, navegabilidade, comunicabilidade, entre outros. Cada uma engloba várias recomendações que tratam de assuntos mais específicos com relação a aplicação de uma determinada diretriz de um modo mais específico, mais técnico. As diretrizes contidas nas WCAG não possuem o objetivo algum de restrição a utilização de imagem, vídeo, etc., por parte dos produtores de conteúdo, mas sim explicam como tornar o conteúdo de multimídia mais acessível a um público mais vasto (WCAG 1.0, 1999).

Entretanto, com o aprimoramento dos serviços oferecidos na Internet, o W3C percebeu a necessidade de adaptar as WCAG para essa nova realidade, uma realidade onde a web é mais dinâmica. Essa "mudança" da Internet é chamada de "Web 2.0". Web 2.0 é a mudança para uma Internet como plataforma e um entendimento das regras para obter sucesso nessa nova plataforma. Entre

outras, a regra mais importante é desenvolver aplicativos que aproveitem os efeitos de rede para se tornarem melhores quanto mais são usados pelas pessoas, aproveitando a inteligência coletiva (O'REILLY, 2006).

A segunda versão das Recomendações de Acessibilidade para o Conteúdo da Web (WCAG 2.0) foram publicadas como uma Recomendação W3C em dezembro de 2008, elas sucedem o Guia de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG 1.0) e definem um conjunto de recomendações sobre como tornar o conteúdo da Web mais acessível. A acessibilidade envolve vários tipos de deficiência, tais como visuais, auditivas, físicas, de fala, cognitivas, de linguagem, de aprendizagem e neurológicas. Essas recomendações também se destinam às pessoas idosas, as quais adquirem algumas deficiências devido ao processo de envelhecimento e assim, possibilitar que o conteúdo Web fique mais acessível pelos usuários em geral (WCAG 2.0, 2008).

A elaboração das WCAG 2.0 contou com a colaboração de organizações e pessoas do mundo todo, cujo objetivo foi a construção de um padrão de acessibilidade para o conteúdo da Web que possa ser usado por pessoas, organizações e pelos governos, em nível internacional (WCAG 2.0, 2008).

As WCAG 2.0 possuem dois objetivos principais: o 1º refere-se a ser aplicado atualmente e futuramente em diferentes tecnologias Web, a partir do W3C e de outras fontes. O 2º objetivo é a capacidade de ser testável através das avaliações realizadas por seres humanos, e um subconjunto das recomendações por testes automáticos (ALONSO et al, 2010).

Tendo em vista sua utilização, “as pessoas e organizações que utilizam as WCAG são muito variadas e incluem programadores e Web designers, legisladores, agentes de compras, professores e alunos” (WCAG 2.0, 2008).

A fim de atender todo o universo de pessoas que as usam, as WCAG possuem vários níveis de abordagem (WCAG 2.0, 2008):

Princípios: Compõem a base para a fundação da acessibilidade Web, são eles: perceptível, operável, compreensível e robusto.

Recomendações: As recomendações não são testáveis, mas auxiliam os autores a entender os critérios de sucesso e a implementar as técnicas.

Crítérios de Sucesso: Para cada recomendação, existem critérios de sucesso testáveis os quais permitem que as WCAG 2.0 sejam utilizadas em testes de conformidade. Existem três níveis de conformidade: A (o mais baixo), AA e AAA (o mais elevado). As WCAG possuem 61 critérios de sucesso divididos entre as 12 recomendações.

Técnicas de tipo Suficiente e Aconselhada: Para cada uma das recomendações e critérios de sucesso existem várias técnicas. As técnicas dividem-se em duas categorias: as que são de tipo suficiente e estão relacionadas aos critérios de sucesso e as de tipo aconselhada, as quais permitem aos autores um melhor cumprimento das recomendações uma vez que vão além do que é trabalhado em cada um dos critérios de sucesso, como por exemplo, essas técnicas vão ao encontro de barreiras de acessibilidade.

Portanto, é necessário que todos os níveis de abordagem (princípios, recomendações, critérios de sucesso e técnicas do tipo aconselhada) funcionem em conjunto para fornecer orientações sobre como tornar o conteúdo mais acessível (WCAG 2.0,2008).

Os princípios responsáveis pela fundamentação da acessibilidade dividem-se em quatro (WCAG 2.0, 2008):

- **Perceptível:** A informação e os componentes da interface do usuário devem ser apresentados aos usuários de forma que eles possam perceber.
- **Operável:** Os componentes da interface do usuário e navegação devem ser operáveis.
- **Compreensível:** A informação e a operação da interface de usuário devem ser compreensíveis.
- **Robusto:** O conteúdo deve ser robusto o suficiente para poder ser interpretado de forma concisa por uma grande variedade de usuários, incluindo as tecnologias assistivas.

Nível de Conformidade: Um dos seguintes níveis de conformidade listados a seguir deverá ser completamente cumprido.

- **Nível A:** É o nível mínimo de conformidade, para obtê-lo, a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A ou então é fornecida uma versão alternativa em conformidade.
- **Nível AA:** Para obtê-lo a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A e AA ou então é fornecida uma versão alternativa em conformidade de Nível AA.
- **Nível AAA:** Para obtê-lo a página Web cumpre todos os Critérios de Sucesso de Nível A, AA e AAA ou então é fornecida uma versão alternativa em conformidade de Nível AAA.

Páginas completas: A conformidade juntamente com o seu nível aplicasse apenas a página (s) Web completas, e não pode ser obtida se parte da página Web for excluída.

Processos completos: Quando uma página Web fizer parte de uma série de páginas Web que estão em um processo, todas as páginas Web neste processo devem estar em conformidade com o nível específico ou com um nível superior. (Não é possível obter conformidade com um determinado nível se uma das páginas do processo não estiver em conformidade com esse nível ou com um nível superior)

Apenas Modos de Utilizar Tecnologias com Suportadas para Acessibilidade: As informações ou funcionalidades fornecidas de um modo que não sejam suportados por acessibilidade estão também disponíveis num modo suportado por acessibilidade.

Não-Interferência: Se as tecnologias não suportarem conteúdos acessíveis, ou se não forem utilizadas em conformidade, isso não deve que os usuários possam obter acesso ao resto da página. A página Web, no que diz respeito a sua construção total, continua a cumprir os requisitos de conformidade nas seguintes condições:

- Quando uma tecnologia que não seja dependente for ligada num agente de usuário.

- Quando uma tecnologia que não seja dependente for desligada num agente de usuário.
- Quando uma tecnologia que não seja dependente não for suportada por um agente de usuário.

Isto significa que as tecnologias não acessíveis podem ser usadas, desde que todas as informações estejam disponíveis perante o uso de tecnologias acessíveis e desde que o conteúdo inacessível não interfira a navegação e compreensão do mesmo (WCAG 2.0, 2008).

2.3.3 E-MAG 3.0 E 3.1

Como citado anteriormente nesta pesquisa a construção de sites acessíveis é uma exigência do Decreto nº 5.296, publicado em dezembro de 2004, decreto esse que torna obrigatória a acessibilidade nos portais e sites eletrônicos da administração pública na rede mundial de computadores para o uso das pessoas com necessidades especiais, garantindo-lhes o pleno acesso aos conteúdos disponíveis.

O Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico (e-MAG) consiste em um conjunto de recomendações a ser considerado para que o processo de acessibilidade dos sites e portais do governo brasileiro seja conduzido de forma padronizada e de fácil implementação. O e-MAG é coerente com as necessidades brasileiras e em conformidade com os padrões internacionais. Foi formulado para orientar profissionais que tenham contato com publicação de informações ou serviços na Internet a desenvolver, alterar e/ou adequar páginas, sites e portais, tornando-os acessíveis ao maior número de pessoas possível (e-MAG, 2011).

Em 2007, a Portaria nº 3, de 7 de maio, institucionalizou o e-MAG no âmbito do sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática – SISIP, tornando sua observância obrigatória nos sites e portais do governo brasileiro. O e-MAG 3.0 foi lançado em 21 de setembro de 2011. Sua elaboração foi embasada na versão anterior do e-MAG, apoiando-se na WCAG 2.0, lançada em dezembro de 2008, e considerando as novas pesquisas na área de acessibilidade à web.

Apesar de utilizar a WCAG como referência, o e-MAG 3.0 foi desenvolvido e pensado para as necessidades locais, visando atender as prioridades brasileiras e mantendo-se alinhado ao que existe de mais atual neste segmento (e-MAG, 2011).

A nova versão 3.1, foi lançada em abril de 2014, essa desenvolvida por meio da parceria entre o Departamento de Governo Eletrônico, da Secretaria de Logística e Tecnologia da Informação (SLTI) do Ministério do Planejamento e o Instituto Federal do Rio Grande do Sul (IFRS). A versão 3.1 apresenta diversas melhorias no conteúdo do texto para torná-lo mais compreensível, com destaque para o subitem "O processo para desenvolver um sítio acessível", que ganhou um capítulo próprio. Também foram inseridos novos exemplos, inclusive com o uso de HTML5 e WAI-ARIA para determinadas recomendações. (e-MAG, 2014).

Na elaboração do documento-proposta, foram consideradas as contribuições de especialistas e as novas pesquisas na área de acessibilidade à Web, bem como as Recomendações de Acessibilidade para Conteúdo Web (WCAG) 2.0, da W3C. Sempre com foco nas necessidades locais, visando atender as prioridades brasileiras.

As recomendações de acessibilidade do e-MAG 3.1 não estão divididas por níveis de prioridade, já que todas elas são de grande importância e devem ser seguidas. As 45 recomendações estão classificadas da seguinte forma (e-MAG 3.1, 2014):

Marcação

1. Respeitar os padrões de desenvolvimento web;
2. Organizar o código html de forma lógica e semântica;
3. Utilizar corretamente os níveis de cabeçalho;
4. Ordenar de forma lógica e intuitiva a leitura e tabulação;
5. Disponibilizar todas as funções da página via teclado;
6. Fornecer âncoras para ir direto a um bloco de conteúdo;
7. Não utilizar tabelas para diagramação;

8. Separar links adjacentes;
9. Dividir as áreas de informação;
10. Não abrir novas instâncias sem a solicitação do usuário.

Comportamento (DOM)

11. Disponibilizar todas as funções de página via teclado;
12. Garantir que os objetos programáveis sejam acessíveis;
13. Não criar páginas com atualização automática periódica;
14. Não utilizar redirecionamento automático de páginas;
15. Fornecer alternativa para modificar limite de tempo;
16. Não incluir situações com intermitência de tela;
17. Assegurar o controle do usuário sobre as alterações temporais de conteúdo.

Conteúdo/Informação

18. Identificar o idioma principal da página;
19. Informar mudança de idioma no conteúdo;
20. Oferecer um título descritivo e informativo à página;
21. Informar o usuário sobre sua localização na página;
22. Descrever links clara e sucintamente;
23. Fornecer alternativa em texto para as imagens do sítio;
24. Utilizar mapa de imagens de forma acessível;
25. Disponibilizar documentos em formatos acessíveis;
26. Em tabelas, utilizar títulos e resumos de forma apropriada;
27. Associar células de dados às células de cabeçalho em uma tabela;
28. Garantir a leitura e compreensão das informações;

29. Disponibilizar uma explicação para siglas, abreviaturas e palavra incomuns;

Apresentação/Design

30. Oferecer contraste mínimo entre plano de fundo e primeiro plano;
31. Não utilizar apenas cor ou outras características sensoriais para diferenciar elementos;
32. Permitir redimensionamento de texto sem perda de funcionalidade;
33. Possibilitar que o elemento com foco seja visualmente evidente.

Multimídia

34. Fornecer alternativa para vídeo;
35. Fornecer alternativa para áudio;
36. Oferecer audiodescrição para vídeo pré-gravado;
37. Fornecer controle de áudio para som;
38. Fornecer controle de animação.

Formulário

39. Fornecer alternativa em texto para os botões de imagem de formulários;
40. Associar etiquetas aos seus campos;
41. Estabelecer uma ordem lógica de navegação;
42. Não provocar automaticamente alteração no contexto;
43. Fornecer instruções para entrada de dados;
44. Identificar e descrever erros de entrada de dados e confirmar o envio das informações;
44. Agrupar campos de formulário;
45. Fornecer estratégias de segurança específicas ao invés de CAPTCHA.

Cada recomendação é seguida por sua explicação de forma didática e, para grande parte delas, são fornecidos exemplos. Além disso, o e-MAG 3.0 fornece um capítulo intitulado “Padronização de acessibilidade nas páginas do governo federal”, com o intuito de padronizar elementos de acessibilidade que devem existir em todos os sítios e portais do governo.

2.4 TRABALHOS RELACIONADOS

Um estudo realizado para analisar a acessibilidade de páginas Web de 162 Universidades do Reino Unido, após promulgação de legislação para a promoção de acessibilidade entrar em vigor no Reino Unido, utilizando-se a ferramenta automática Bobby e embasando-se nas diretrizes de nível A e AA. Ao analisar os critérios WCAG 1.0 de prioridades 1 e 2, foi apontado que apenas 4 sites de Universidades atingiram o nível AA por não possuírem problemas de prioridade 1 e 2. Entre elas estavam Universidade de Bristol, Universidade de East London, Universidade de Sheffield e Faculdade Writtle. A principal conclusão da pesquisa foi que a grande maioria das páginas apresentam problemas de acessibilidade, menos da metade das páginas avaliadas violam a prioridade 1. Os principais problemas encontrados foram a ausência de texto alternativo e a impossibilidade de redimensionamento das páginas. A pesquisa realizou apenas a avaliação automática e demonstrou a necessidade de realização de testes manuais, e, contudo, deixou claro que existe um longo esforço no trabalho de tornar os sites acessíveis (KELLY, 2002).

Em outro estudo foi avaliado o nível de acessibilidade das páginas iniciais de sites das 100 melhores universidades internacionais. Essa avaliação considerou fatores como localização geográfica, idioma, entre outros. Os resultados mostraram que os problemas de acessibilidade nos sites de universidades variam em diferentes países e regiões geográficas. Nos países de língua inglesa, como os Estados Unidos, Canadá, Reino Unido e Austrália, os sites apresentaram um nível ligeiramente mais elevado de acessibilidade.

Os sites de alguns países que não falam o inglês, as páginas web encontraram-se significativamente menos acessíveis. A avaliação foi realizada nas modalidades automática e manual e fizeram uso das recomendações WCAG 1.0 e das prioridades 1, 2 e 3. Porém apenas 2 universidades, a Universidade de Michigan e a Universidade de Queensland não apresentaram erros de acessibilidade, todos as demais apresentaram alguma violação das guidelines (KANE et al, 2007).

Um estudo realizado no Departamento de Computação Aplicada, na Universidade de Dundee realizou uma auditoria de acessibilidade em 11 websites que fornecem informações e serviços ao setor de Ensino Superior do Reino Unido. Cada um desses sites é hospedado por uma instituição acadêmica da Comunidade

de Ensino Superior do Reino Unido. Foram realizadas avaliações automáticas com o Bobby e com a Ferramenta de avaliação do W3C, além da avaliação manual que foi realizada com poucas páginas. Os resultados mostraram que o nível global de acessibilidade dos sites era razoável e que todos apresentam problemas de acessibilidade (SLOAN et al, 2007).

Um estudo realizado na Universidade Federal de Lavras – portal UFLA buscou analisar e avaliar a acessibilidade Web do referido portal. Diante dos resultados, foram propostas recomendações/contribuições para a melhoria de acesso para pessoas com deficiência. Foram realizadas avaliações automáticas e manuais no portal, as quais serviram como um bom aprendizado, confirmando as limitações da avaliação automática, sugerindo que uma política futura de monitoramento da acessibilidade na instituição inclua testes manuais, além de avaliações automáticas. (RODRIGUES SOUZA, 2013)

Os estudos realizados em universidades internacionais de excelência e nacionais revelaram que existem muitos problemas de acessibilidade em seus portais e que há um longo trabalho para torná-los em conformidade com as normas e a legislação vigente. Esta pesquisa visa realizar avaliações automáticas realizadas nos portais, as quais visam confirmar as limitações no tocante a acessibilidade. A pesquisa diferentemente das citadas anteriormente, analisará os portais das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) utilizando-se dois critérios, cujo primeiro será, a classificação da instituição de acordo com os resultados do ciclo de avaliação de 2014 das instituições de ensino superior e de cursos nas áreas de exatas, humanas e biológicas realizado pelo Ministério da Educação (MEC). E o segundo será de acordo, com a instituição que obtiver a melhor colocação em sua região.

3 METODOLOGIA

O trabalho tem como objetivo geral a identificação dos recursos e a análise dos critérios de acessibilidade em alguns portais de Instituições de Ensino Superior, com o intuito de verificar as questões de acessibilidade desses sites. A partir do objetivo citado anteriormente optou-se por utilizar-se de uma pesquisa aplicada que visa a prática do conhecimento geral voltado para a solução de problemas.

De acordo com Barros e Lehfeld (2000, p. 78), a pesquisa aplicada tem como motivação a necessidade de produzir conhecimento para aplicação de seus resultados, com o objetivo de “contribuir para fins práticos, visando à solução mais ou menos imediata do problema encontrado na realidade”. Appolinário (2004, p. 152) salienta que pesquisas aplicadas têm o objetivo de “resolver problemas ou necessidades concretas e imediatas.”

As pesquisas aplicadas dependem de dados que podem ser coletados de formas diferenciadas, tais como pesquisas em laboratórios, pesquisa de campo, entrevistas, gravações em áudio e/ou vídeo, diários, questionários, formulários, análise de documentos etc. (NUNAN, 1997; MICHEL, 2005; OLIVEIRA, 2007). Ao contrário da pesquisa teórica, investigações de natureza aplicada apresentam complexidades metodológicas e éticas muito mais complexas. Devido a estas questões, as práticas de pesquisas aplicadas estão mais frequentemente associadas ao ensino superior e a pós-graduação.

Na maioria dos casos, as pesquisas aplicadas exigem e partem de estudos teóricos. Na Academia poucos são os casos de pesquisas de campo que não estejam fundamentadas ou discutidas com base na literatura existente. A teoria não deve, portanto, ser considerada como aspecto restrito às pesquisas bibliográficas. Na sua estruturação mais comum, uma pesquisa aplicada apresenta: a) fundamentação teórica; b) metodologia de pesquisa; c) Análise e discussão dos dados. Neste caso, a fundamentação teórica serve, entre outras possibilidades, de referencial para a análise dos dados, dados estes que foram coletados por meio de uma metodologia compatível com os objetivos de pesquisa e as características do objeto de estudo e do contexto de investigação (NUNAN, 1997).

Para alcançar o objetivo do trabalho será necessário seguir procedimentos metodológicos apresentados abaixo, onde alguns pontos são definidos:

- a) Revisar a literatura com o intuito de construir referencial teórico sobre a acessibilidade virtual;
- b) Identificar os modelos de desenvolvimento *Web* a partir da *W3C* (World Wide Web Consortium);
- c) Identificar os conjuntos de diretrizes específicas para a acessibilidade virtual que são os guias *WCAG* e o *eMAG*;
- d) Avaliar os portais das instituições federais utilizando os métodos estabelecidos previamente estabelecidos na pesquisa;
- e) Propor melhorias para que o site torne-se mais acessível;

4 DESENVOLVIMENTO

Nesse capítulo, são relatados os problemas identificados com relação a cada avaliação realizada assim como os benefícios e dificuldades encontrados durante a execução dos métodos de avaliação utilizados.

A partir dos problemas identificados durante as avaliações, é proposto um conjunto de recomendações para contribuir na avaliação de acessibilidade desses portais.

4.1 ACERCA DOS MÉTODOS DE AVALIAÇÃO DE ACESSIBILIDADE

Foram definidos os portais das Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) com base em dois critérios, o primeiro deles, foi a classificação da instituição de acordo com os resultados do ciclo de avaliação de 2014 das instituições de ensino superior e de cursos nas áreas de exatas, humanas e biológicas realizado pelo Ministério da Educação (MEC) (Inep, 2016). E o segundo, optou-se pela instituição que obtivesse a melhor colocação em sua região.

O portal da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) será avaliado nessa pesquisa pois o aluno faz parte da referida instituição de ensino.

Veja a seguir as posições ocupadas pelas instituições (A nível de Brasil) e seus receptivos links:

- 2º Lugar - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) - <http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial>;
- 5º Lugar - Universidade Federal de São Paulo (Unifesp) - <http://www.unifesp.br/>;
- 11º Lugar – Universidade de Brasília (UNB) - <http://www.unb.br/>;
- 21º Lugar – Universidade Federal do Ceará (UFC) - <http://www.ufc.br/>;
- 45º Lugar – Universidade Federal da Paraíba (UFPB) - <http://www.ufpb.br/>;
- 80º Lugar – Universidade Federal do Pará (UFPA) - <https://www.portal.ufpa.br/>.

Os portais possuem atalhos para acesso a todos os sites dos departamentos, sites de outros órgãos da Universidade que tratam dos cursos de graduação e de pós, pesquisa, extensão, cultura, eventos, também apresenta as principais notícias que ocorrem no campus, entre outros serviços. Nesta análise, foi verificada a conformidade

das páginas com as normas internacionais de acessibilidade de páginas Web, as WCAG 2.0.

4.2 AVALIAÇÕES DOS PORTAIS

Primeiramente para garantir que os sítios Web possam ser entendidos por tecnologias assistivas, as ferramentas verificam a validade do eXtensible Hypertext Markup Language (XHTML), uso de folhas de estilo, alinhamento de elementos em tabelas e cabeçalhos e o uso adequado de outras tecnologias W3C recomendadas (POWER, FREIRE e PETRIE, 2009).

Além disso, as ferramentas podem verificar a ausência ou presença de atributos de texto e títulos alternativos, ou podem verificar os valores em contraste de cor (POWER, FREIRE e PETRIE, 2009).

Alguns exemplos de ferramentas automáticas são: TAW (TAW, 2016), ferramenta utilizada para a realização de testes da presente pesquisa, Cynthia Says (CYNTHIA Says, 2016), DaSilva (DaSilva, 2016), Examiner (Examiner, 2016), Hera (Hera, 2016), entre outros.

Para auxiliar na avaliação foi utilizada uma ferramenta automática de avaliação de acessibilidade denominada TAW, que é uma família de ferramentas para a análise da acessibilidade em páginas Web. Esta ferramenta verifica o nível de acessibilidade na concepção e desenvolvimento de páginas Web, a fim de permitir um acesso mais amplo da mesma. É destinada ao público em geral e aos profissionais da área de desenvolvimento como: Webmasters, programadores, Web designers, entre outros (TAW, 2016).

O objetivo central foi levantar e descrever os principais problemas e oferecer sugestões à melhoria de acessibilidade dos portais da IES. A avaliação também fez uso de software específico para avaliação de acessibilidade. Foi utilizado o software TAW (TAW, 2016). Foram considerados outros softwares como o Cynthia Says, DaSilva, Hera, mas a ferramenta TAW foi utilizada devido a ter maior compatibilidade com as normas do WCAG 2.0, enquanto a maioria das outras ferramentas só tinha suporte para a versão 1.0 do WCAG.

A partir da URL da página, a ferramenta TAW faz a avaliação de acessibilidade segundo as regras WCAG 1.0 ou WCAG 2.0 além de fornecer as opções de nível A,

AA ou AAA e opções de tecnologias suportadas como o HTML, CSS e Javascript para que o usuário possa escolher (Figura 4).

Figura 4 - Ferramenta automática TAW

Fonte: (TAW, 2016)

Ao inserir a URL e assinalar as opções, a ferramenta gera quatro tipos de relatórios: o relatório resumo, o marcado, o detalhado e a lista de problemas. Dentre eles, o usada para a avaliação automática foi o relatório detalhado (Figura 5) que apresenta a quantidade de problemas, advertências e não verificados em cada um dos critérios de sucesso das WCAG, apresenta também o número das linhas de código nos quais ocorrem e fornece o código com as marcações dos problemas, advertências e não verificados.

Figura 5 – Relatório detalhado da ferramenta TAW

Fonte: (TAW, 2016)

Information and user interface components must be presentable to users in ways they can perceive.				
Tipology	Comprobation	Technique	ResultProblems	Line numbers
1.1.1 - Non-text Content				
Images	Images without "alt" attribute ?	[H37]	✗	2 603, 612
	Images that may require a long description ?	[H45]	!	14 273, 286, 299, 312, 350, 369, 665, 675, 685, 698, 708, 718, 816, 872
	Images with empty "alt" attribute ?	[H37]	!	1 369
	Images with "alt" attribute of more than 150 characters ?	[H45]	!	1 369
Forms	Form controls without label ?	[H44, H85]	✗	2 464, 540
Navigation	Consecutive text and image links to the same resource ?	[H2]	✗	1 856
1.3.1 - Info and Relationships				
Forms	Form controls without associated label ?	[H44, H85]	✗	2 464, 540
	Options of the selection menus grouped ?	[H85]	!	2 464, 540
Structure and semantics	Two headers of the same level with no content in between ?	[H42]	✗	4 352, 361, 370, 626
Presentation	Use of labels to modify the presentation ?	[G140]	✗	32 126, 140, 140, 140, 140, 169, 179, 185, 191, 197, 203, 209, 215, 223, 229, 235, 238, 239, 239, 240, 240, 241, 241, 443, 588, 588, 588, 588, 654, 747, 827

Priorizou-se o relatório detalhado, uma vez que especifica os resultados por critérios de sucesso e apresenta o código com problemas.

4.2.1 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL (UFRGS)

Figura 6 – Portal da UFRGS
Fonte: (<http://www.ufrgs.br/ufrgs/inicial>)

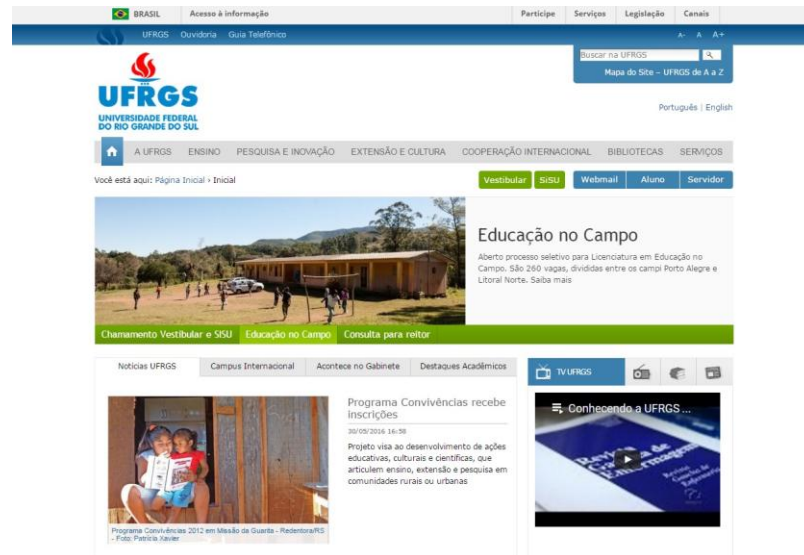


Figura 7 – Relatório detalhado do Portal da UFRGS
Fonte: (TAW, 2016)

Perceptível	Operável	Compreensível	Robusto
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.			
Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado Incidencias
1.1.1 - Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes sin atributo alt ?	[H32]	6 791, 800, 841, 940, 940, 940
	Imágenes que pueden requerir descripción larga ?	[H45]	24 119, 335, 346, 358, 369, 380, 448, 519, ...*
Navegación	Enlaces consecutivos de texto e imagen al mismo recurso ?	[H2]	4 447, 518, 589, 660
1.3.1 - Información y relaciones			
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1 ?	[H42]	1 781
Presentación	Utilización de etiquetas de presentación ?	[G140]	1 781
1.3.2 - Secuencia con significado			
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.ufrgs.br/ufrgs/++theme++SiteUFRGS_1.7/n/static/estilos/geral.css)	[C27]	13 142, 148, 175, 181, 212, 225, 231, 288, ...*
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.ufrgs.br/ufrgs/++theme++SiteUFRGS_1.7/n/static/estilos/inicial.css)	[C27]	9 18, 24, 53, 74, 89, 112, 122, 129, ...*
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ?	[C27]	1 20
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.ufrgs.br/ufrgs/portal_css/Pione_ClassicTheme/cspioneCustom-cachekey-odd1100256241030825bba9e7ed90f.css)	[C27]	1 137
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.ufrgs.br/ufrgs/portal_css/Pione_ClassicTheme/so/germe_contextualcontenmenu-cachekey-51280f824ac3080da1e870e33db2742.css)	[C27]	1 250
1.3.3 - Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales ?	[G96]	1 ?
1.4.1 - Uso del color			
Presentación	Información mediante color ?	[G14 G122 G182 G183]	1 ?
1.4.3 - Contraste (Mínimo)			
Presentación	Contraste ?	[G18 G148 G174]	1 ?
	Contraste para fuentes grandes ?	[G145 G148 G174]	1 ?

Quadro 1: Resultados da avaliação (UFRGS)

Páginas Avaliadas	Número de Erros Encontrados (Por nível)				Nível da página
	A	AA	AAA	Total	
Home	17	19	22	58	Página sem conformidade
Ensino	15	18	24	57	Página sem conformidade
Pesquisa e Inovação	26	17	29	72	Página sem conformidade
Extensão e Cultura	30	22	17	69	Página sem conformidade
Cooperação Internacional	36	15	19	70	Página sem conformidade
Bibliotecas	38	17	22	77	Página sem conformidade
Serviços	32	12	14	58	Página sem conformidade
Aluno	12	9	15	36	Página sem conformidade
Servidor	17	20	22	59	Página sem conformidade

4.2.2 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO PAULO (UNIFESP)

Figura 8 – Portal da UNIFESP
Fonte: (<http://www.unifesp.br/>)



Figura 9 – Relatório detalhado do Portal da UNIFESP
Fonte: (TAW, 2016)

Perceptible	Operable	Compreensible	Robusto			
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.						
Tipología		Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
1.3.1 - Información y relaciones						
Estructura y semántica	Inexistencia de elemento h1		[H42]		1	
1.3.3 - Características sensoriales						
Presentación	Características sensoriales		[G96]		1	
1.4.1 - Uso del color						
Presentación	Información mediante color		[G14 G122 G182 G183]		1	
1.4.3 - Contraste (Mínimo)						
Presentación	Contraste		[G18 G148 G174]		1	
	Contraste para fuentes grandes		[G145 G148 G174]		1	

Quadro 2: Resultados da avaliação (UNIFESP)

Páginas Avaliadas	Número de Erros Encontrados (Por nível)				Nível da página
	A	AA	AAA	Total	
Home	36	12	15	63	Página sem conformidade
Institucional	28	14	17	59	Página sem conformidade
Ensino	14	12	16	42	Página sem conformidade
Pesquisa	35	11	14	60	Página sem conformidade
Graduação	36	16	19	71	Página sem conformidade
Pós-Graduação	36	15	24	75	Página sem conformidade
Extensão e Cultura	28	30	14	72	Página sem conformidade
Serviços	31	18	17	66	Página sem conformidade
Acesso à informação	14	9	34	57	Página sem conformidade

4.2.3 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UNB)

Figura 10 – Portal da UNB
Fonte: (<http://www.unb.br/>)

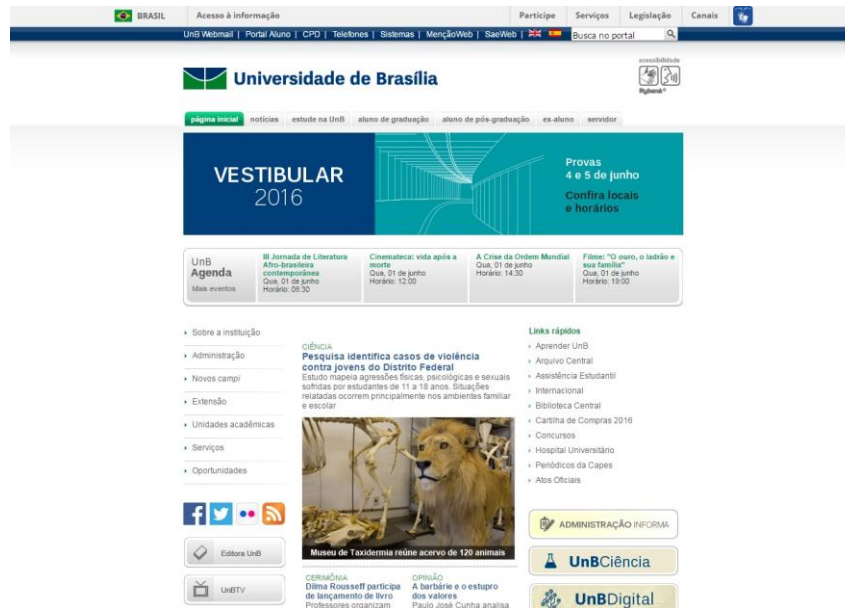


Figura 11 – Relatório detalhado do Portal da UNB
Fonte: (TAW, 2016)

Perceptible	Operable	Compreensible	Robusto		
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.					
Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
1.1.1 - Contenido no textual					
Imágenes	Imágenes sin atributo alt ?	[H37]	✗	1	120
	Botones de tipo imagen sin atributo alt ?	[H36]	✗	1	188
	Imágenes que pueden requerir descripción larga ?	[H45]	!	47	54, 78, 88, 93, 99, 106, 110, 131, ... +
	Imágenes con alt vacío ?	[H67]	!	2	183, 184
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar ?	[H44 H65]	✗	3	84, 137, 187
Objetos	Objetos que pueden proporcionar información visual ?	[H53]	!	1	18
1.3.1 - Información y relaciones					
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar ?	[H44 H65]	✗	3	84, 137, 187
	Opciones de los menús de selección agrupadas ?	[H85]	!	1	300
Presentación	Utilización de etiquetas de presentación ?	[G140]	✗	3	264, 339, 339
	Utilización de atributos de presentación ?	[G140]	!	10	54, 78, 88, 93, 99, 106, 110, 131, ... +
1.3.2 - Secuencia con significado					
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.unb.br/css/est_brasil.css)	[C27]	!	10	231, 264, 304, 358, 431, 440, 447, 1464, ... +
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ?	[C27]	!	10	52, 76, 82, 87, 93, 117, 129, 135, ... +
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.unb.br/css/capa.css)	[C27]	!	2	181, 193
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ?	[C27]	!	1	38
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ? (http://www.unb.br/css/est_brasil.css)	[C27]	!	1	224
1.3.3 - Características sensoriales					
Presentación	Características sensoriales ?	[G96]	?	1	
1.4.1 - Uso del color					
Presentación	Información mediante color ?	[G14 G122 G182 G183]	?	1	
1.4.3 - Contraste (Mínimo)					
Presentación	Contraste ?	[G18 G148 G174]	?	1	
	Contraste para fuentes grandes ?	[G145 G148 G174]	?	1	

Quadro 3: Resultados da avaliação (UNB)

Páginas Avaliadas	Número de Erros Encontrados (Por nível)				Nível da página
	A	AA	AAA	Total	
Home	23	8	14	45	Página sem conformidade
Notícias	21	14	16	51	Página sem conformidade
Estude na UnB	28	14	17	59	Página sem conformidade
Aluno de graduação	31	11	24	66	Página sem conformidade
Aluno de pós-graduação	31	12	19	62	Página sem conformidade
Extensão	27	16	23	66	Página sem conformidade
Serviços	26	29	16	71	Página sem conformidade
Ex-aluno	29	17	19	65	Página sem conformidade
Servidor	18	8	22	48	Página sem conformidade

4.2.4 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ (UFC)

Figura 12 – Portal da UFC
Fonte: (<http://www.ufc.br/>)

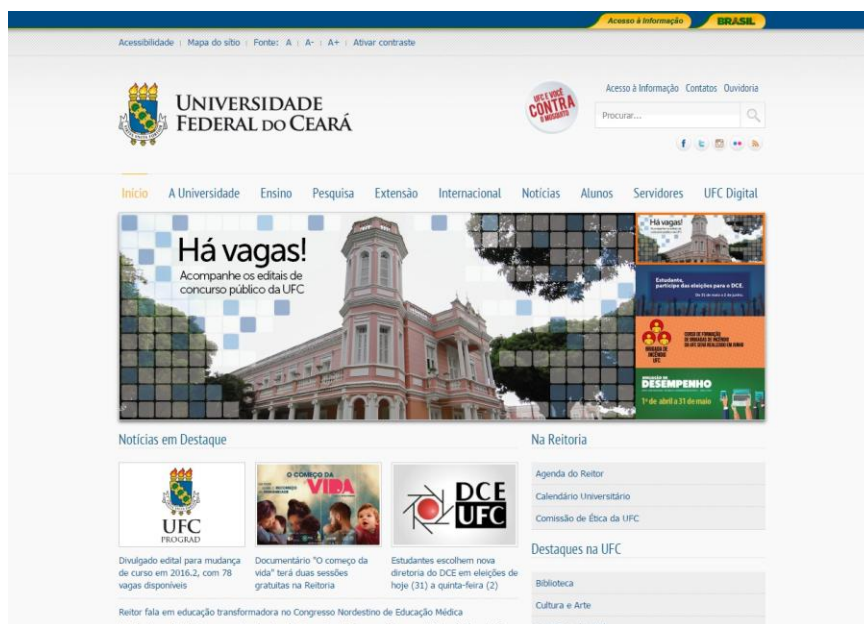


Figura 13 – Relatório detalhado do Portal da UFC
Fonte: (TAW, 2016)

Perceptible	Operable	Compreensible	Robusto		
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.					
Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
1.1.1 - Contenido no textual					
Imágenes	Imágenes sin atributo alt ?	[H37]	✖	1	120
	Botones de tipo imagen sin atributo alt ?	[H38]	✖	1	188
	Imágenes que pueden requerir descripción larga ?	[H45]	⚠	47	54, 78, 88, 93, 99, 106, 110, 131, ... *
	Imágenes con alt vacío ?	[H67]	⚠	2	183, 184
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar ?	[H44 H65]	✖	3	84, 137, 187
Objetos	Objetos que pueden proporcionar información visual ?	[H53]	⚠	1	18
1.3.1 - Información y relaciones					
Formularios	Controles de formulario sin etiquetar ?	[H44 H65]	✖	3	84, 137, 187
	Opciones de los menús de selección agrupadas ?	[H85]	⚠	1	300
Presentación	Utilización de etiquetas de presentación ?	[G140]	✖	3	264, 339, 339
	Utilización de atributos de presentación ?	[G140]	⚠	10	54, 78, 88, 93, 99, 106, 110, 131, ... *
1.3.2 - Secuencia con significado					
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.unb.br/css/est_obrasil.css)	[C27]	⚠	10	231, 264, 304, 358, 431, 440, 447, 1464, ... *
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ?	[C27]	⚠	10	52, 76, 82, 87, 93, 117, 129, 135, ... *
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.unb.br/css/capa.css)	[C27]	⚠	2	181, 193
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ?	[C27]	⚠	1	38
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ? (http://www.unb.br/css/est_obrasil.css)	[C27]	⚠	1	224
1.3.3 - Características sensoriales					
Presentación	Características sensoriales ?	[G96]	?	1	
1.4.1 - Uso del color					
Presentación	Información mediante color ?	[G14 G122 G182 G183]	?	1	
1.4.3 - Contraste (Mínimo)					
Presentación	Contraste ?	[G18 G148 G174]	?	1	
	Contraste para fuentes grandes ?	[G145 G148 G174]	?	1	

Quadro 4: Resultados da avaliação (UFC)

Páginas Avaliadas	Número de Erros Encontrados (Por nível)				Nível da página
	A	AA	AAA	Total	
Home	27	11	17	55	Página sem conformidade
Ensino	29	16	18	63	Página sem conformidade
Pesquisa	24	12	18	54	Página sem conformidade
Extensão	28	19	22	69	Página sem conformidade
Internacional	22	24	15	61	Página sem conformidade
Notícias	21	14	22	57	Página sem conformidade
Alunos	29	26	17	72	Página sem conformidade
UFC Digital	30	16	21	67	Página sem conformidade
Servidores	19	11	21	51	Página sem conformidade

4.2.5 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA (UFPB)

Figura 14 – Portal da UFPB

Fonte: (<http://www.ufpb.br/>)



Figura 15 – Relatório detalhado do Portal da UFPB

Fonte: (TAW, 2016)

Perceptible	Operable	Compreensible	Robusto			
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.						
Tipología		Comprobación	Técnicas	Resultado	Incidencias	Números de Líneas
1.1.1 - Contenido no textual						
Imágenes	Imágenes que pueden requerir descripción larga ?		[H45]	!	12	80, 107, 108, 109, 238, 239, 240, 241, ... →
	Imágenes con alt vacío ?		[H67]	!	3	166, 170, 174
1.3.1 - Información y relaciones						
Tablas	Existencia de resumen para las tablas de datos ?		[H39 H73]	!	1	238
Presentación	Utilización de etiquetas de presentación ?		[G140]	✗	1	265
	Utilización de atributos de presentación ?		[G140]	!	1	238
	Generación de contenido desde las hojas de estilo ? (http://www.ufpb.br/sites/all/themes/ufquatorze/css/layouts/responsive.css)		[E87]	!	1	57
1.3.2 - Secuencia con significado						
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.ufpb.br/sites/all/themes/ufquatorze/css/styles.css?o7fu3b)		[C27]	!	7	113, 278, 342, 443, 451, 459, 482
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (http://www.ufpb.br/sites/all/themes/ufquatorze/css/components/miso.css)		[C27]	!	3	85, 97, 155
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ?		[C27]	!	1	69
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ? (http://www.ufpb.br/modules/system/system.base.css?o7fu3b)		[C27]	!	1	232
1.3.3 - Características sensoriales						
Presentación	Características sensoriales ?		[G96]	?	1	
1.4.1 - Uso del color						
Presentación	Información mediante color ?		[G14 G122 G182 G183]	?	1	
1.4.3 - Contraste (Mínimo)						
Presentación	Contraste ?		[G18 G148 G174]	?	1	
	Contraste para fuentes grandes ?		[G145 G148 G174]	?	1	

Quadro 5: Resultados da avaliação (UFPB)

Páginas Avaliadas	Número de Erros Encontrados (Por nível)				Nível da página
	A	AA	AAA	Total	
Home	31	15	22	68	Página sem conformidade
Ensino	28	17	21	66	Página sem conformidade
Pesquisa	27	14	19	60	Página sem conformidade
Extensão	35	22	24	81	Página sem conformidade
Serviços	28	19	17	64	Página sem conformidade
Transparência	31	18	21	70	Página sem conformidade
Sala de Imprensa	29	31	15	75	Página sem conformidade
Centros de Ensino	38	21	19	78	Página sem conformidade
Universidade Participativa	41	32	37	110	Página sem conformidade

4.2.6 AVALIAÇÃO DO PORTAL DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ (UFPA)

Figura 16 – Portal da UFPA
Fonte: (<https://www.portal.ufpa.br/>)



Figura 17 – Relatório detalhado do Portal da UFPA
Fonte: (TAW, 2016)

Perceptible	Operable	Compreensible	Robusto
La información y los componentes de la interfaz de usuario deben ser presentados a los usuarios de modo que puedan percibirlos.			
Tipología	Comprobación	Técnicas	Resultado Incidencias Números de Lineas
1.1.1 - Contenido no textual			
Imágenes	Imágenes sin atributo alt ?	[H37]	✗ 63 283, 287, 291, 295, 381, 385, 390, 398, ...
	Imágenes que pueden requerir descripción larga ?	[H43]	! 7 193, 195, 236, 237, 260, 261, 262
1.3.1 - Información y relaciones			
Estructura y semántica Presentación	Inexistencia de elemento h1 ?	[H42]	✗ 1
	Utilización de etiquetas de presentación ?	[G140]	✗ 1 455
	Utilización de atributos de presentación ?	[G140]	! 5 467, 492, 517, 540, 615
1.3.2 - Secuencia con significado			
Presentación	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (https://www.portal.ufpa.br/css/estilos.css)	[C27]	! 12 41, 139, 145, 196, 226, 233, 265, 367, ...
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ? (https://www.portal.ufpa.br/css/slideshow/style_2.css)	[C27]	! 4 14, 44, 59, 75
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ?	[C27]	! 3 236, 237, 591
	Posicionamiento de elementos mediante flotado ? (https://www.portal.ufpa.br/css/galeria.css)	[C27]	! 1 21
	Posicionamiento de elementos de forma absoluta ? (https://www.portal.ufpa.br/css/galeria.css)	[C27]	! 1 15
1.3.3 - Características sensoriales			
Presentación	Características sensoriales ?	[G96]	? 1
1.4.1 - Uso del color			
Presentación	Información mediante color ?	[G14 G122 G182 G183]	? 1
1.4.3 - Contraste (Mínimo)			
Presentación	Contraste ?	[G18 G148 G174]	? 1
	Contraste para fuentes grandes ?	[G145 G148 G174]	? 1

Quadro 6: Resultados da avaliação (UFPA)

Páginas Avaliadas	Número de Erros Encontrados (Por nível)				Nível da página
	A	AA	AAA	Total	
Home	41	31	15	87	Página sem conformidade
Procuradoria	32	17	24	73	Página sem conformidade
Secretaria Geral	30	19	22	71	Página sem conformidade
Arquivo Central	37	24	17	78	Página sem conformidade
Prefeitura	31	22	19	72	Página sem conformidade
Graduação	38	22	21	81	Página sem conformidade
Pós-Graduação	37	24	19	80	Página sem conformidade
Auditoria Interna	29	11	15	55	Página sem conformidade
Comissão Permanente de Pessoal Docente	39	44	25	108	Página sem conformidade

4.3 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

4.3.1 SOBRE A AVALIAÇÃO

De acordo com Power, Freire e Petrie (2009) avaliar a conformidade de uma página Web ou aplicação Web “consiste em verificar suas características de implementação para verificar se eles satisfazem os aspectos de acessibilidade que são especificados em recomendações de acessibilidade como o WCAG 2.0”.

A avaliação de conformidade é realizada por meio de inspeções com ferramentas automáticas e testes manuais. Os métodos automáticos são muito limitados e sozinhos não conseguem identificar todos os detalhes que dizem respeito à acessibilidade de uma página. Alguns dos critérios que são avaliados, tais como presença ou ausência de texto alternativo, podem ser verificados com uma ferramenta automática. Mas aqueles relacionados à clareza do conteúdo do texto alternativo, a avaliação deve ser feita por meio de inspeção humana (POWER, FREIRE e PETRIE, 2009).

Segundo Tangarife e Mont’Alvão (2005) “tais programas produzem relatórios precisos com os problemas encontrados e que deveriam ser corrigidos para que o sítio se torne acessível”.

4.4 DESCRIÇÃO DOS PRINCIPAIS PROBLEMAS ENCONTRADOS

A avaliação automática das 9 páginas principais dos portais da IFES, utilizando a ferramenta automática TAW, mostrou que todas as páginas (100% das páginas) violaram o nível A, o nível mínimo de conformidade e também violaram o nível AA e consequentemente o AAA. Com isso, a avaliação realizada mostrou que nenhuma das páginas analisadas está em conformidade com as WCAG 2.0.

Cada um dos tipos de problemas mais críticos encontrados na pesquisa será descrito no decorrer desta seção. A partir da identificação e descrição de problemas, também serão fornecidas recomendações para melhoria e adequação do conteúdo de forma a torná-lo mais acessível.

4.4.1 IMAGENS

Se tratando de uma página Web, as imagens usadas podem ter caráter informativo e/ou decorativo. As que possuem caráter informativo contém informações importantes para a execução de tarefas em uma página (POWER, FREIRE e PETRIE, 2009).

Segundo as recomendações WCAG 2.0, se a página Web apresenta uma imagem que contém informações essenciais para a compreensão de um determinado conteúdo, esta deve apresentar texto alternativo (informado por meio do atributo alt), que transmita o mesmo significado da imagem e possibilite que o leitor de tela ao focar na mesma, consiga ler o conteúdo e repassá-lo às pessoas com deficiências visuais.

A presença deste tipo de texto auxilia as pessoas que têm dificuldade em perceber o conteúdo visual, bem como aquelas que possuem dificuldade em compreender o significado de fotografias, desenhos, gráficos, quadros, entre outros. Além do mais, as alternativas em texto dão suporte à capacidade de pesquisar o conteúdo não textual por meio de serviços de busca e de reproduzi-lo em diferentes formatos (WCAG 2.0, 2008).

O portal da Universidade federal da Paraíba (UFPB) não apresenta textos alternativos em imagens informativas de algumas páginas, na Figura 18, é mostrada a ausência do atributo alt em imagens importantes no conteúdo na página inicial do Portal. Logo, para corrigir este problema, basta no código HTML, junto ao atributo img colocar um atributo alt especificando o significado da imagem.

Figura 18 - Ausência de texto alternativo nas imagens



4.4.2 MULTIMÍDIA

Conteúdos multimídia em Websites incluem principalmente conteúdo de áudio e conteúdo de vídeo, os quais representam grandes desafios para a acessibilidade e precisam ser minuciosamente adequados para que o conteúdo seja acessível (POWER, FREIRE e PETRIE, 2009).

As WCAG 2.0 determinam que é necessário disponibilizar as informações transmitidas por meio do conteúdo de áudio e de vídeo a todos os usuários. Para que isso seja possível, todos os conteúdos de áudio e vídeo devem apresentar legendas e interpretação em língua de sinais, que permitem às pessoas surdas ou com dificuldades de audição a compreenderem o conteúdo.

Todos os portais da IFES analisados violam esses critérios de sucesso, uma vez que não apresentam legendas e nem a interpretação em língua de sinais para vídeos disponibilizados, como mostra a Figura 19. Para que esse problema seja solucionado faz-se necessário que todos os conteúdos de vídeo apresentem alternativa em texto na forma de legenda, e que possuam áudio apresentem interpretação em Língua Brasileira de Sinais (LIBRAS) com um intérprete de língua de sinais ao canto do vídeo.

Não menos importante para multimídia é o recurso da audiodescrição, que consiste na descrição clara e objetiva de todas as informações apresentadas de forma visual e que não fazem parte dos diálogos para tornar vídeos mais acessíveis para usuários cegos. Essas descrições são apresentadas nos espaços entre os diálogos e nas pausas entre as informações sonoras. Segundo as WCAG vídeos que transmitem conteúdo visual que não estão disponíveis na faixa de áudio devem possuir uma audiodescrição. As pessoas portadoras de deficiência visual ou possuir baixa visão, bem como as pessoas com limitações cognitivas que têm dificuldade em interpretar visualmente o que está a acontecer, se beneficiam da audiodescrição presentes nas informações visuais.

Figura 19 - Vídeo de notícias da TV Universitária em execução



4.4.3 ABREVIATURAS

No que diz respeito às abreviaturas nas páginas Web quando elas aparecem sem o seu significado podem vir a causar confusão aos leitores de tela de formas diferentes. Algumas abreviaturas não parecem palavras normais e não podem ser pronunciadas de acordo com as regras normais do idioma. Em outros casos, esta mesma abreviatura tem diferentes significados em diferentes contextos, e os usuários precisam compreender o contexto para entender o seu significado (WCAG 2.0, 2008).

Nas páginas avaliadas dos portais que foi verificado que as abreviaturas existentes não apresentam uma “descrição completa” do seu significado, como mostra a Figura 20.

Figura 20 - Abreviaturas da página inicial do portal da IFES

PRÓ-REITORIAS

PRA

PRAC

PRAPE

PRG

PROGEP

PROPLAN

PRPG

CONSELHOS SUPERIORES

CONSEPE

CONSUNI

Assim, conforme as WCAG é necessário disponibilizar a definição por extenso de uma abreviatura. Ao se reduzir uma palavra, frase ou nome mediante utilização de abreviatura, iniciais, acrônimo ou qualquer outra forma abreviada, torna-se necessário o fornecimento da definição por extenso antes de sua forma abreviada. Isto facilita a leitura do texto e além de ser recomendado por vários guias de estilo, auxiliando as pessoas que tem dificuldade em decodificar palavras, pessoas que tem memória limitada e pessoas que tem dificuldade em utilizar o contexto para auxiliar a compreensão.

Uma das formas de fornecer definições de uma abreviatura por extenso, segundo as WCAG 2.0, é utilizar elementos “abbr” no código, como mostra a Figura 21.

Figura 21 - Exemplo de uso do elemento “abbr”

```
28  
29 <p>Sugar is commonly sold in 5 <abbr title="pound">lb.</abbr> bags.</p>  
30 <p>Welcome to the <abbr title="World Wide Web">WWW</abbr>!!</p>  
31
```

4.4.4 AJUDA CONTEXTUALIZADA

A ajuda contextualizada é essencial para evitar erros, uma vez que a probabilidade de usuários com deficiência cometer alguns erros é muito maior, ao navegar em uma página Web, do que para usuários sem deficiência. A ajuda contextualizada auxilia os usuários a efetuar uma tarefa sem esquecer-se de outras que ele estava executando. A mesma deve aparecer de forma clara em uma página Web para que o usuário possa consultá-la sempre que for necessário (WCAG 2.0, 2008).

As páginas analisadas na pesquisa não apresentam um link de ajuda contextualizada (Figura 22). Assim, segundo as WCAG 2.0, a ajuda deve aparecer na forma de um *link* que conduz a uma página de ajuda com informações específicas dessa página Web. A apresentação das informações de ajuda em uma nova janela do browser garante que todos os dados que foram introduzidos no formulário não sejam perdidos.

Figura 22 - Ausência de ajuda contextualizada na página inicial do portal da IFES



4.4.5 LINKS

Links são facilitadores que direcionam os usuários às páginas Web que contém o conteúdo desejado. Para que eles funcionem de forma adequada, é necessário ter cuidado com relação à rotulagem desses links em uma página. Se a lista completa dos links desta for muito longa, a navegação torna-se difícil para alguns usuários, em particular para usuários cegos. Além disso, se esses links não são rotulados de forma adequada, com identificadores significativos, será impossível interpretar qual é o seu destino por leitores de tela (POWER, FREIRE e PETRIE, 2009).

De acordo com as WCAG 2.0, a descrição do link deve permitir que um usuário diferencie este link de outros na página Web, além de auxiliar o mesmo a determinar se deve ou não seguir o link. Não é recomendada a utilização de links do tipo “clique aqui” pois esta expressão não faz sentido fora do contexto

O portal da UFPB como também os outros portais avaliados apresentam problemas relacionados aos links, pois mesmo não possuindo o “Clique aqui” e o “Veja mais”, os links estão difíceis de serem percebidos, pois não apresentam cor diferenciada dos demais elementos da página, como mostra a Figura 23.

Figura 23 - Links na página Centros de Ensino do portal da UFPB



5 CONCLUSÃO

A presente pesquisa analisou e avaliou a acessibilidade Web dos portais de seis Instituições Federais de Ensino Superior (IFES), Instituições essas, a saber: Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de São Paulo (Unifesp), Universidade de Brasília (UNB), Universidade Federal do Ceará (UFC), Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Universidade Federal do Pará (UFPA). Diante dos resultados, foram propostas recomendações/contribuições para a melhoria de acesso para pessoas com deficiência.

O estudo e análise dos portais quanto ao seu nível de conformidade com as recomendações das WCAG 2.0 e eMag 3.1 teve como resultado que todas as nove páginas selecionadas para serem avaliadas não passaram pelo nível mínimo de conformidade. Ou seja, todas as páginas avaliadas estão sem conformidade com as recomendações, o que indica que o mesmo não está de acordo com a legislação brasileira, que afirma a obrigatoriedade dos sites e portais do governo brasileiro a serem acessíveis.

Outros estudos realizados em sites de Instituições de Ensino Superior Internacionais mostraram que quase todos os sites apresentam problemas de acessibilidade e os principais encontrados são muito similares aos encontrados neste estudo como ausência de texto alternativo e problemas com formulários.

A presente pesquisa realizou as avaliações automáticas nos portais, as quais serviram como um proveitoso conhecimento. Realizou-se um levantamento dos principais problemas de acessibilidade encontrados, dos quais pode-se destacar: problemas na acessibilidade de imagens de caráter informativo, como a ausência de texto alternativo (informado por meio do atributo “alt”), problemas com multimídia incluíram a presença de conteúdo de vídeo sem legendas e interpretação em língua de sinais, o que prejudica a compreensão do conteúdo pelas pessoas surdas ou com dificuldades de audição, problemas em relação aos links dessas páginas. Além de outros que foram citados ao longo do trabalho.

Com os resultados obtidos e as recomendações adotadas, as Instituições poderão adotar uma política de melhoraria ao acesso dos seus portais, de forma que melhore as suas condições do acesso para que possa atender tanto a usuários com deficiência como os que não possuem.

A adoção de práticas para a promoção de acessibilidade web não exige custos elevados, uma vez que existem muitas ferramentas de avaliação automática e recomendações internacionais e nacionais disponíveis gratuitamente na Web. Tais práticas podem ser utilizadas por desenvolvedores a fim de aplicá-las em seus projetos, evitando assim problemas gerados pela ausência de acessibilidade como processos judiciais e retrabalho.

O uso da ferramenta automática foi importante para auxiliar no processo de avaliação, porém ineficiente para gerar um relatório completo de acessibilidade. Para que fosse feita uma avaliação mais minuciosa a fim de avaliar os critérios de sucesso das WCAG 2.0 e eMAG 3.1, contudo, para a mesma foi necessária boa parte de tempo da pesquisa.

5.1 TRABALHOS FUTUROS

Com as avaliações automáticas realizadas nos portais, as quais buscam confirmar as limitações no tocante a acessibilidade, além dos resultados obtidos e as possíveis recomendações adotadas, a Instituição poderá implementar uma política que visa a implementação e o acompanhamento da acessibilidade para tornar o mais acessível possível o acesso aos seus sítios, melhorando os determinados portais para qualquer tipo de usuário, independentemente de ter alguma deficiência ou não.

Com o intuito de haver uma continuação dessa pesquisa, um dos trabalhos futuros que poderiam estar sendo realizado, consiste na efetivação das recomendações e contribuições para que haja a remodelamento para esses portais se tornem os mais acessíveis possíveis. Sugere-se ainda a realização de testes com usuários com o intuito de descobrir na prática os problemas de acessibilidade desses endereços eletrônicos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONSO, F. et al. On the testability of WCAG 2.0 for beginners, Proceedings of the 2010 Internacional Cross Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), Raleigh, Carolina do Norte, abr. 2010. Disponível em <http://oa.upm.es/7574/1/INVE_MEM_2010_77466.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2016.

AMSTEL, Frederick Van. Usabilidade na acessibilidade. 2006. Disponível em: <http://www.usabilidoido.com.br/usabilidade_na_acessibilidade.html>. Acesso em: 21 mar. 2016.

APPOLINÁRIO, F. Dicionário de metodologia científica: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2004.

BARBOSA, S.D.J.; SILVA, B. S. da. Interação Humano-computador. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

BARROS, A. J. S. e LEHFELD, N. A. S. Fundamentos de Metodologia: Um Guia para a Iniciação Científica. 2 Ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

BRASIL. Decreto nº 5.296/04. 2004. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2004/Decreto/D5296.htm>. Acesso em: 01 mar. 2016.

CARLETTO, A. C., & CAMBIAGHI, S. (2008). Desenho Universal: Um conceito para todos. São Paulo: Instituto Mara Gabrilli.

CERTIC. Centro de Engenharia de Reabilitação em Tecnologias de Informação e Comunicação. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.net/Web/>>. Acesso em: 24 mar. 2016.

CYNTHIA Says Portal. Disponível em: <<http://www.cynthiasays.com>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

DA SILVA O primeiro avaliador de acessibilidade para Websites em português. Disponível em: <<http://www.dasilva.org.br>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

DIAS, Cláudia. Usabilidade na web. Criando portais mais acessíveis. Rio de Janeiro: ALTA BOOKS, 2003.

e-MAG 3.0. 2011. Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico 3.0. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2016.

e-MAG 3.1. 2014. Modelo de Acessibilidade de Governo Eletrônico 3.1. Disponível em: <<http://www.governoeletronico.gov.br/>>. Acesso em: 30 mar. 2016.

ENAP - Escola Nacional De Administração Pública. (2007). Notas de aula do curso e-Mag - modelo de acessibilidade de governo eletrônico. Curso a distância. Brasília.

EXAMINATOR Validador de Acessibilidade Web. Disponível em: <<http://www.acessibilidade.gov.pt/Webax/examinator.php>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

FREIRE, A. P. Acessibilidade no desenvolvimento de sistemas Web: um estudo sobre o cenário brasileiro. Dissertação (Mestrado em Ciências de Computação e Matemática Computacional) – Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação – ICMC-USP, São Carlos, 2008.

FREIRE, A. P. Disabled people and the Web: user-based measurement of accessibility. Tese (Doutorado em Philosophy) –Department of Computer Science – University of York, York, 2012.

GABRILLI, Mara. Desenho universal: um conceito para todos. Disponível em: < http://www.vereadoramaraagabrilli.com.br/files/universal_web.pdf>. Acesso em: 11 mar. 2016.

GODINHO ET AL. Tecnologias de informação sem barreiras no local de trabalho. Manual digital. 2004. Disponível em; <<http://www.acessibilidade.net/trabalho/index.htm>>. Acesso em: 14 mar. 2016

HARPER, S.; YESILDA, Y. Web Accessibility and Guidelines. In: Web Accessibility – A Foundations for Research, Springer – Verlag London Limited, 61-78, 2008.

HERA Revendo a Acessibilidade com Estilo. Disponível em: <<http://www.sidar.org/hera/index.php.pt>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

International Standards Organization (1998) 'ISO 9241-11 - Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs)-Part 11: guidance on usability—Part 11: guidance on usability',

International Standards Organization (2008) 'ISO 9241-171: Ergonomics of human-system interaction. Part 171: Guidance on software accessibility',

JUNIOR, S. M. J. de; ALMEIDA, G. W. de. Avaliação de Acessibilidade Web: Um estudo de caso em Sítios do Governo. Monografia (Bacharelado em Ciência da Computação) – Universidade de Brasília – UnB, Brasília, 2009.

KANE, S. K et al. A web accessibility report card for top international university web sites. Proceeding of the 2007 International Cross-disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A) – Banff, Alberta, Canada, 2007.

KELLY, B. An accessibility analysis of UK university entry points. Ariadne Issue 33 – University of Bath, Bath – UK, 2002. Disponível em <http://www.ariadne.ac.uk/issue33/web_watch>. Acesso em: 18 maio 2016.

LEITE, Jair. Usabilidade, interatividade e comunicabilidade na web. Design e Usabilidade em Sistemas Web. 2002. Disponível em <<http://www.dimap.ufrn.br/~jair/diuweb/ws2002farn2.pdf>>. Acesso em: 30 mar. 2010.

MAIA, S. L. Um processo para o desenvolvimento de aplicações Web acessíveis. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS, Campo Grande, 2010.

MICHEL, M. H. Metodologia e Pesquisa Científica em Ciências Sociais. São Paulo: Atlas, 2005.

NBR 9050: Associação Brasileira de Normas Técnicas. Acessibilidade de Pessoas Portadoras de Deficiências a Edificações, Espaço, Mobiliário e Equipamento Urbanos. ABNT. RJ. 1994.

Nicholl, A.R.J. "O Ambiente que Promove a Inclusão: Conceitos de Acessibilidade e Usabilidade". Revista Assentamentos Humanos, Marília, v3, n. 2, p49-60, 2001.

NUNAN, D. Research methods in language learning. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis: Editora Vozes, 2007.

O'REILLY, Tim. Web 2.0 Compact Definition: Trying Again. O'Reilly Radar - Insight, analysis, and research about emerging technologies. 2006. Disponível em: <<http://radar.oreilly.com/2006/12/web-20-compact-definition-tryi.html>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

PETRIE, H.; BEVAN, N. The evaluation of accessibility, usability and user experience' in Stephanidis, C., ed. The Universal Access Handbook, CRC Press, 20-I - 20-XXX., 2009.

Petrie,H.,Hamilton,F.,King,N.& PavanP.-Remote usability evaluations With disabled people - Proceedings of the SIGCHI conference on Human Factors in computing systems.Canada.2006

POWER. C.; FREIRE. A. P.; PETRIE, H; Integrating Accessibility Evaluation in Web Engineering Processes. University of York, York, 2009.

QUEIROZ, Marco Antonio de. Acessibilidade web: tudo tem sua primeira vez. Bengala digital. 2007. Disponível em: <<http://www.bengalalegal.com/capitulomaq.php>>. Acesso em: 24 mar. 2016.

RIBEIRO, D. M. Vantagens Corporativas da Aplicação dos Padrões Web Voltados para Acessibilidade e Usabilidade. Monografia (Especialização em Gestão Estratégica da Informação) – Escola de Ciência da Informação, Universidade Federal de Minas Gerais – UFMG, Belo Horizonte, 2006.

RODRIGUES, Sandra Souza. Estudo Sobre a Acessibilidade do Portal de uma Instituição de ensino Superior. 2013. Disponível em <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/5486/1/MONOGRAFIA_Estudo_sobre_a_acessibilidade_do_portal_de_uma_instituicao_de_ensino_superior.pdf>. Acesso em 17 maio 2016.

SACI. 2005. Acessibilidade. Rede SACI: Solidariedade, Apoio, Comunicação e Informação. 2005. Disponível em: <http://www.saci.org.br/?IZUMI_SECAO=3>. Acesso em: 25 fev. 2016.

Sales, M. B. de & Cybis, W.de A. – Desenvolvimento de um checklist para a avaliação de acessibilidade da Web para usuários idosos - ACM International Conference Proceeding Series Proceedings of the Latin American conference on Human-computer interaction – 2003.

SANTAROSA, Lucila M. C. Telemática y la inclusión virtual y social de personas con necesidades especiales: un espacio posible en la Internet – RIBIE 2000 – Chile. Disponível <<http://www.c5.cl/ieinvestiga/actas/ribie2000>> Acesso em: 23 mar. 2016.

Sonza, Andréa Poletto (org.) ... [et al.]. Acessibilidade e tecnologia assistiva: pensando a inclusão sociodigital de PNEs. Bento Gonçalves – RS: Instituto Federal do Rio Grande do Sul Campus Bento Gonçalves, 2013.

SOUZA, C. S. D. et al. Projeto de interfaces de usuário: Perspectivas cognitiva e semiótica. Anais da Jornada de Atualização em Informática, XIX Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, Rio de Janeiro, junho 1999.

SPELTA, Lêda Lúcia. O papel dos leitores de tela na construção de sites acessíveis. ATIID Acessibilidade, Tecnologia da Informação e Inclusão Digital. Disponível em: <http://www.prodam.sp.gov.br/multimidia/midia/cd_atiid/conteudo/ATIID2003/oficinas/Of1/PapelLeitoresTelasSitesAcessiveis.pdf>. Acesso em: 24 mar. 2016.

Takagi, H., Asakawa, C., Fukuda K. & Maeda J.: Accessibility designer: visualizing usability for the blind - ACM SIGACCESS Conference on Assistive Technologies - Proceedings of the ACM SIGACCESS conference on Computers and accessibility – 2004.

TAW Accessibility Tool. Disponível em: < <http://www.tawdis.net>>. Acesso em: 29 mar. 2016.

THE Center for Universal Design. Raleigh: North Carolina State University, 2008. Disponível em: < <https://www.ncsu.edu/ncsu/design/cud/>>. Acesso em: 21 mar. 2016.

TRENTIN, Cristian. O que é acessibilidade para você? 2007. Disponível em: <<http://cristiantrentin.com.br/blog/index.php/o-que-e-acessibilidade-para-voce/>>. Acesso em 3 jul 2007.

VERGARA, Sylvia C. Projetos e relatórios de pesquisa em administração. 3.ed. Rio de Janeiro: Atlas, 2000.

WCAG 1.0. 1999. Web Content Accessibility Guidelines 1.0. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT/>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

WCAG 2.0. 2008. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. 2008. Disponível em: <<http://www.w3.org/TR/WCAG20/>>. Acesso em: 29 mar. 2010.

ZUNICA, Rafael Romero. 1999. Diseño de Páginas Web Accesibles. In: JORNADA SOBRE COMUNICACIÓN AUMENTATIVA Y ALTERNATIVA ISAAC, 1., 1999. Anals..